Chem. 118^c
(2,1

<36609572760011 S

<36609572760011

Bayer. Staatsbibliothek

Chem. 118e.

constitit 6 fl 30 xr.

HANDBUCH
DER
THEORETISCHEN
CHEMIE

VON

LEOPOLD GMELIN

Doct. d. Medicin; Grofsh. Bad. Geh. Hofrath; ord. Prof. d. Med. u. Chemie an der Univ. zu Heidelberg; der Kön. Ak. d. Wissensch. zu Berlin und München, der Kais. Leop. Carol. Ak. d. Naturforscher, der Heidelberger u. der Niederrh. Gesellsch. für Naturwiss. u. Medicin, der Senkenbergischen, Marburger, Hallischen u. Wetterauer naturf. Gesellschaft, so wie der für Mineralogie zu Dresden, f. nützl. Künste in Frankfurt, f. Pharmacie zu Petersburg und der Apothekervereine in Baden u. im nördl. Deutschl. Mitglied.

ZWEITER BAND

WELCHER

DIE LEHRE VON DEN ORGANISCHEN VERBINDUNGEN ENTHÄLT.

DRITTE VERBESSERTE UND VERMEHRTE AUFLAGE.

FRANKFURT AM MAIN

BEI FRANZ VARRENTRAPP

1 8 2 9.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

HANDBUCH

DER

THEORETISCHEN CHEMIE

VON

LEOPOLD GMELIN.

ZWEITEN BANDES ERSTE ABTHEILUNG

WELCHE

DIE LEHRE VON DEN STICKSTOFFFREIEN ORGANISCHEN VERBINDUNGEN

ENTHÄLT.

Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN

Zweite Abtheilung.

Chemie der organischen Verbindungen oder organische Chemie.

Die Körper des organischen Reichs unterscheiden sich in ihrem vollkommensten Zustande von denen des unorganischen Reichs:

1. Durch die in ihnen wohnende Lebenskraft.

2. Durch den eigenthümlichen innern und äufsern Bau.

3. Dadurch, dafs sie dem gröfsten und wichtigsten Theil nach aus ihnen ganz eigenthümlichen chemischen Verbindungen, den *organischen Verbindungen* oder den *nähern Bestandtheilen des organischen Reichs*, zusammengesetzt sind, welche sich in den Pflanzen- und Thier-Körpern sowohl untereinander, als mit einigen unorganischen Verbindungen theils gemengt, theils chemisch verbunden vorfinden.

Die näheren Bestandtheile, in welche ein organischer Körper durch theils mechanische, theils chemische Mittel zerlegt wird, sind theils unorganische, wie Wasser, Kohlensäure und andere Mineralsäuren und deren Salze, theils organische. Letztere sind oft so innig unter einander verbunden, dafs kaum eine Trennung möglich ist. Alle nähere Bestandtheile organischer Natur, welche bei jedem Versuch einer weitern Zerlegung auf eine solche Weise zersetzt werden, dafs aus der Wiedervereinigung der Zersetzungsproducte etwas ganz anders entstehen würde, als die ursprünglich zerlegte Substanz ist, werden als einfache organische Verbindungen betrachtet.

Die organische Chemie betrachtet:

1. Die in den Pflanzen- und Thier-Körpern sich vorfindenden einfachen organischen Verbindungen.

2. Die Zusammensetzung der aus diesen und den unorganischen Stoffen bestehenden Pflanzen und Thiere und ihrer Theile; *chemische Botanik* und *Zoologie*.

3. Die chemischen Veränderungen, welche in diesen Körpern, so lange sie unter der Botmäfsigkeit der Lebenskraft stehen, vor sich gehen; *chemische Physiologie*.

Erste Unterabtheilung.

Einfache organische Verbindungen.

Gay-Lussac et Thénard de l'analyse végétale et animale. *Recherch.* 2, 265; auch *Gilb.* 37, 401.

Berzelius on the definite proportions, in which the elements of organic nature are combined. *Thoms. Ann.* 4, 323 u. 401; 5, 93, 174 u. 260; auch, jedoch mit weggelassenem Anfang, *Ann. Chim.* 94, 5, 170, 296; 95, 51; auch, den Resultaten nach, *Schw.* 11, 301.

Ueber elementare Analyse der organischen Verbindungen s. ferner: Döbereiner. *N. Tr.* 2, 1, 357. — Gay-Lussac. *J. Pharm.* 8, 582; auch *Repert.* 15, 184. — Gay-Lussac u. Liebig. *Ann. Chim. Phys.* 25, 290. — Ure. *Phil. Trans.* 1822, 457; Ausz. *Kastn. Arch.* 1, 385; auch *Repert.* 16, 349; auch *Schw.* 16, 86. — Prout. *Thoms. Ann.* 15, 190; auch *Schw.* 29, 487. — Prout. *Phil. Trans.* 1827. — Cooper. *Phill. Ann.* 7, 170. — Dumas et Pelletier. *Ann. Chim. Phys.* 24, 163; auch *Schw.* 40, 76; *Kastn. Arch.* 1, 385; *N. Tr.* 9, 1, 129. — Bérard. *Ann. Chim. Phys.* 5, 290; auch *Schw.* 22, 439; *N. Tr.* 2, 2, 192.

Chevreul considerations générales sur l'analyse organique et sur ses applications. Paris 1824.

Robinet essay sur l'affinité organique. Paris 1826.

Wahlenberg vom Sitze der unmittelbaren Pflanzenproducte. *N. Gehl.* 8, 92.

Zeise Diss. de vi corporum alcalinorum, materias regno organico peculiares transmutandi etc. Havniae 1817.

L. Gmelin über die chemische Umwandlung der organischen Verbindungen. *Tiedemann Zeitschr. f. Physiol.* B. 3. Heft 2.

Die organischen Verbindungen unterscheiden sich von den unorganischen nicht durch Verschiedenheit ihrer Elemente, sondern durch die verschiedene Art, wie diese Elemente unter einander vereinigt sind, und zwar:

1. Alle unorganische Verbindungen lassen sich als *binäre* ansehen, nämlich als solche, die nur 2 nähere Bestandtheile haben, indem sie entweder nur aus einfachen Stoffen, oder aus binären Verbindungen einfacher Stoffe, oder binärer Verbindungen paarweise zusammengesetzt sind.

Die Schwefelsäure besteht aus Schwefel und Sauerstoff; das Kali aus Kalium und Sauerstoff; das schwefelsaure Kali, obwohl aus 3 Elementen zusammengesetzt, ist eine binäre Verbindung der Schwefelsäure mit dem Kali; eben so verhält es sich mit der schwefelsauren Alaunerde; diese beiden Salze bilden miteinander die binäre Verbindung des trocknen Alauns, und dieser erzeugt mit Wasser den krystallisirten Alaun, eine binäre Verbindung der vierten Ordnung, obgleich aus 5 Elementen bestehend. So besteht die Blausäure aus Wasserstoff und Cyan, und letzteres wieder aus Kohlenstoff und Stickstoff.

Alle organische Verbindungen dagegen müssen als *ternäre, quaternäre, quinäre, senäre* u. s. w. angesehen werden, d. h. als solche, in denen wenigstens 3 Stoffe *unmittelbar* vereinigt sind, ohne zuvor binäre Verbindungen eingegangen zu haben.

Der Weingeist enthält 2 M.G. Kohlenstoff, 3 Wasserstoff und 1 Sauerstoff; hier gehört der Sauerstoff eben sowohl dem Kohlenstoff, als dem Wasserstoff an; der Wasserstoff eben sowohl dem Sauerstoff, als dem Kohlenstoff; und der Kohlenstoff eben sowohl dem Sauerstoff, als dem Wasserstoff. — Dieser, zuerst von Berzelius (*Thoms. Ann.* 4, 323) dargelegten Ansicht stimmen zwar nicht alle Chemiker bei; so sieht Gay-Lussac den Weingeist als eine binäre Verbindung von 1 M.G. Wasser und 2 M.G. ölerzeugendem Gas, und Döbereiner denselben als eine binäre Verbindung von 3 M.G. Kohlenwasserstoffgas und 1 M.G. Kohlensäure an, und auf dieselbe Art werden auch die übrigen organischen Verbindungen als aus Wasser, Oelgas, Kohlenwasserstoffgas, Kohlenoxyd und Kohlensäure in verschiedenem Verhältnisse zusammengesetzt betrachtet. Wenn aber gleich das Bestandtheilverhältniſs eine solche Annahme zuläſst, so scheint sie dennoch verworfen werden zu müssen: *a.* weil sie den wichtigsten Unterschied, der sich zwischen organischer und unorganischer Zusammensetzung auffinden läſst, vernichtet; denn die Hypothese, daſs die, doch mit dem Tode der organisirten Wesen erlöschende, Lebenskraft noch in den organischen Verbindungen fortwalte, und ihnen einen besondern Charakter aufdrücke, hat zu viel

wider sich, und Robinet's Annahme, die Bestandtheile einer organischen Verbindung seyen durch eine besondere Kraft, die *organische Affinität*, zusammengehalten, ist der Umstand entgegen, dafs sich einige organische Verbindungen aus unorganischen Stoffen künstlich erzeugen lassen; — *b.* weil aus dieser Annahme folgen würde, dafs z. B. Wasser durch Verschluckung von ölerzeugendem Gas in verdünnten Weingeist verwandelt werden müfste; — *c.* weil das bisweilen sich ereignende Zerfallen organischer Verbindungen in unorganische, z. B. des Weingeistes durch Einwirkung der Schwefelsäure in Oelgas und Wasser kein Grund ist, diese unorganischen Verbindungen schon gebildet im Weingeist anzunehmen, indem man sonst auch annehmen müfste, das salpetersaure Ammoniak bestehe aus Wasser und Stickoxydul, und das schwefelsaure Ammoniak aus Wasser, Schwefel und Stickstoff, sofern diese Salze in der Hitze allerdings in diese Substanzen zerfallen; — *d.* weil es immer der Willkühr überlassen bleibt, eine und dieselbe organische Verbindung bald aus diesen, bald aus jenen binären Verbindungen zusammengesetzt anzunehmen; wie z. B. hinsichtlich des Weingeistes Gay-Lussac und Döbereiner eine verschiedene Ansicht hegen.

Einige ätherische Oele und diesen verwandte Substanzen, die wir nach ihren übrigen Verhältnissen als organische Verbindungen anzusehen haben, bestehen nach Versuchen von Saussure, Faraday u. A. blofs aus Kohlenstoff und Wasserstoff, sind also nur binäre Verbindungen. Entweder ist bei diesen Analysen ein sehr geringer Sauerstoffgehalt übersehen worden, oder, sofern diese Materien wenigstens die unter 1. hervorgehobene Eigenheit der organischen Verbindungen zukömmt, so reicht diese hin, um ihnen das organische Gepräge zu ertheilen. Die Kleesäure dagegen, welche von vielen Chemikern als eine blofse Verbindung des Kohlenstoffs mit dem Sauerstoff angesehen wird, kann nicht als eine Ausnahme gelten, da eine solche wasserstofffreie Kleesäure blofs eine hypothetische Substanz ist.

2. Es kommen in den organischen Verbindungen gewöhnlich gröfsere Zahlen von Mischungsgewichten vor, als in den unorganischen, und häufig gehen sämmtliche Bestandtheile in die organische Verbindung zu mehr als einem M.G. ein, während die unorganischen Verbindungen wenigstens einen Bestandtheil zu enthalten pflegen, der nur nach einem M.G. darin enthalten ist. Berzelius.

Bildung der organischen Verbindungen. Während sich die unorganischen Verbindungen gröfstentheils künstlich erzeugen

lassen, so sind die meisten und wichtigsten organischen nur ein Product der die Affinität leitenden Lebenskraft; sie lassen sich nicht künstlich aus einfachen Stoffen und unorganischen Verbindungen hervorbringen, wenngleich die Kunst eine organische Verbindung in eine andere umwandeln kann.

Es sind nämlich die Affinitäten des Wasserstoffs zu Sauerstoff, um Wasser zu bilden, die des Kohlenstoffs zu Sauerstoff, um Kohlenoxyd und Kohlensäure zu bilden, die des Kohlenstoffs zu Wasserstoff, um Oelgas und Kohlenwasserstoffgas zu bilden, und die des Stickstoffs zu Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff, um Salpetersäure, Ammoniak und Cyan zu bilden, ohne Zweifel bei weitem grösser, als diejenige Affinität, durch welche diese Stoffe zu einem gemeinschaftlichen Ganzen verbunden werden. Sucht man daher durch Erhitzung oder auf andere Weise die Affinitäten dieser Materien rege zu machen, nachdem man sie zusammengebracht hat, so bilden sich immer nur die aus den gröfseren Affinitäten entspringenden binären, und nicht die durch schwächere Affinitäten zu erzeugenden ternären und quaternären Verbindungen, zu deren Erzeugung also die Lebenskraft auf eine bis jetzt unerklärte Weise mit beiträgt.

Folgende organische Verbindungen sind jedoch bereits durch Kunst aus unorganischen Verbindungen erzeugt worden:

a. Berard (*Ann. Chim. Phys.* 5, 297) erhielt sehr wenig krystallinisches, schmelzbares, in Weingeist lösliches, und daraus durch Wasser fällbares Fett, als er 1 Maafs kohlensaures Gas, 10 Oelgas und 20 Wasserstoffgas durch eine dunkelglühende Porcellanröhre leitete. — Das sich blofs im Anfange des Versuches im Vorstofse absetzende Fett konnte allerdings auch bereits als eine dem Fett analoge organische Substanz im Oelgas (das aus Weingeist erhalten war) aufgelöst gewesen seyn.

b. Proust (*Scher. J.* 9, 480, auch *Gilb.* 24, 293) erhielt beim Auflösen des Gufseisens in Salzsäure oder Schwefelsäure eine flüchtige, übelriechende, in Weingeist lösliche, daraus durch Wasser fällbare, ölige Substanz, welcher das aus Eisen entwickelte Wasserstoffgas vorzüglich seinen Geruch und Kohlenstoffgehalt verdankt. — Der Dampf derselben Substanz scheint dem Wasserstoffgas beigemengt gewesen zu seyn, welches Kastner (*Kastn. Arch.* 2, 239) erhielt, als er Wasserdampf über, in einem Flintenlaufe glühende, gegossene eiserne Nägel hinwegleitete, und welches seinen widrigen, brenzlichfettigen Geruch dem Wasser mittheilte.

c. Döbereiner (*Okens Isis* 1817, S. 576, und *Gilb.* 58, 210) erhielt in dem abgekühlten Gasleitungsrohr eine verdampfbare, gallert-

artige, nach Fett schmeckende, in Wasser lösliche Materie, als er Wasserdampf im Ueberschufs über in einem Flintenlaufe glühende Kohlen leitete. — Dieser Versuch ist Bérard und Trommsdorf (*N. Tr.* 2, 2, 203) nicht gelungen.

d. Löst man Gufseisen in Salpetersäure oder Salpetersalzsäure, so bleibt eine schwarzbraune, weiche, dem Moder ähnliche Substanz, welche beim Erhitzen wie Torf riecht, und beim Anzünden, unter Verbreitung desselben Geruchs zu glimmen fortfährt. Manche Arten dieser Substanz sind im heifsen Wasser so reichlich löslich, dafs sich beim Erkalten der Lösung viel abscheidet, auch entfärbt sich die Lösung beim Abdampfen, indem die moderähnliche Materie nach Art des oxydirten Extractivstoffs unauflöslich wird; andere Arten lösen sich weniger in Wasser, aber immer leicht in wässrigem Ammoniak und Kali, mit dunkelbrauner Farbe, durch Säuren fällbar. Bei dieser Auflösung des Gufseisens in Salpeter- oder Salpetersalz-Säure löst sich ein Theil der moderartigen Substanz mit auf, fällt dann mit dem Eisenoxyd nieder, welches man mittelst Ammoniaks niederschlägt, und kann daraus durch kochendes Wasser, oder durch wässriges Kali gezogen werden. Berzelius (*Afhandlingar* 3, 128; auch *Scher. Ann.* 7, 224; ferner *Lehrb.* 3, 146).

e. Hatchett erhielt beim Behandeln der Kohle mit Salpetersäure eine gerbstoffähnliche Substanz.

f. Sättigt man wässriges Ammoniak durch Cyangas, so enthält die Flüssigkeit viel Kleesäure, die sich durch Kalkwasser fällen läfst. Wöhler (*Pogg.* 3, 177).

g. Die Mutterlauge vom krokonsauren Kali (I, 532) liefert Krystalle von einfach kleesaurem Kali. Liebig (*Schw.* 47, 114; *Mag. Pharm.* 15, 141). L. Gmelin (*Pogg.* 7, 525; *Mag. Pharm.* 15, 140; *Schw.* 47, 262). Nach Liebig liefert diese Mutterlauge auch weinsaures Kali, was ich jedoch niemals erhalten konnte.

h. Sowohl beim Sättigen von wässrigem Ammoniak mit Cyangas, als auch bei der Zersetzung des cyansauren Bleioxyds durch wässriges Ammoniak erhält man kein cyansaures Ammoniak, sondern statt dessen Harnstoff. Es hat auch 1 M.G. cyansaures Ammoniak + 1 M.G. Wasser dieselbe Zusammensetzung, wie 2 M.G. Harnstoff nach Prout, nämlich 2 M.G. Stickstoff, 2 Kohlenstoff, 4 Wasserstoff und 2 Sauerstoff. Wöhler (nach einer brieflichen Mittheilung). Sowohl diese Angabe, als die unter f. erwähnte, habe ich völlig bestättigt gefunden.

i. Die von Nasse (*Schw.* 4, 113) bemerkte Essigbildung aus Wasser, Kohlensäure und Luft ist so lange zu bezweifeln, bis dieser Versuch noch mehr bekräftigt ist. — Versuche von Döbereiner, durch

Zusammenbringen von kohlensaurem Gas mit Kohlenoxydgas oder Wasserstoffgas, Kleesäure, und durch starkes Zusammenpressen von gleichen Maafsen kohlensaurem und Kohlenwasserstoff-Gas Zucker zu erzeugen, mifslangen. DÖBEREINER (*Gilb.* 59, 323; 75, 338).

In vielen Fällen, wo durch Kunst eine organische Verbindung entsteht, namentlich bei b, d, f, g, ist deren Bildung gleichsam als ein Nebenact des chemischen Conflicts der aufeinander wirkenden Stoffe zu betrachten. Denn während sich einige derselben vermöge gröfserer Affinität zu unorganischen Verbindungen vereinigen, z. B. das Eisen oder das Kalium mit dem Sauerstoff des Wassers, ein Theil des Cyans mit dem Wasserstoff des Wassers u. s. w., so bleiben vielleicht einige Stoffe gerade in solcher Menge übrig, nach welcher sie eine organische Verbindung zu bilden im Stande sind, und sofern in diesen Fällen die höhere Temperatur fehlt, welche die stärkeren, auf binäre Verbindungen hinwirkenden Affinitäten erregen würde, und sofern sich die Stoffe doch, weil sie so eben aus andern Verbindungen frei gemacht wurden, in dem Zustande befinden, in welchem sie geneigt sind, sich mit einander zu vereinigen, so entsteht eine organische Verbindung. Bei der unter h erwähnten Bildung des Harnstoffs ist vielleicht anzunehmen, dafs die Affinität der 4 Stoffe gegeneinander, um den organischen Harnstoff zu erzeugen gröfser ist, als die schwachen Affinitäten, durch welche die Cyansäure und das Ammoniak zusammengehalten werden.

Eigenschaften. Die organischen Verbindungen sind entweder fest oder flüssig, nie gasförmig (wenn nicht einige Miasmen). Die festen sind mehr weich, als hart. Spec. Gew. zwischen 0,627 und 1,800. Die festen sind nur zum Theil schmelzbar. Einige reagiren sauer, andere alkalisch, andere verhalten sich neutral. Nur wenige lassen sich ohne alle Zersetzung verdampfen.

Zusammensetzung. Alle organische Verbindungen enthalten Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff, und zwar in einem solchen Verhältnisse, dafs der Sauerstoff nie hinreichend ist, allen Wasserstoff der Verbindung in Wasser und zugleich allen Kohlenstoff in Kohlensäure zu verwandeln. Hierzu gesellt sich öfters, besonders im Thierreiche, noch Stickstoff; seltener und zwar in so kleiner Menge, dafs sich schwer entscheiden läfst, ob sie wesentlich zu der organischen Verbindung gehören, oder, in einer unorganischen Verbindung

enthalten, die organische verunreinigen, Phosphor, Schwefel, Calcium, Magnium, Eisen. Es lassen sich daher alle organische Verbindungen als Oxyde und Säuren mit zusammengesetzter Grundlage ansehen, sofern hier der Sauerstoff an mehr als eine brennbare Basis zugleich gebunden ist. Das verschiedene Verhältnifs, in welchem diese Stoffe sich vereinigen, bewirkt die bewunderungswürdige Mannigfaltigkeit der organischen Verbindungen, deren Zahl noch aufserordentlich zunehmen würde, wenn es lebende Geschöpfe gäbe, welche andere, als die genannten Elemente in eine organische Verbindung zu zwingen vermöchten.

Je nach dem Verhältnisse, nach welchem diese Stoffe vereinigt sind, bilden sie bald niedere, bald höhere organische Verbindungen; erstere, zu welchen die stärkeren organischen Säuren zu zählen sind, zeigen eine den unorganischen Verbindungen ähnlichere Natur, und enthalten eine gröfsere Menge Sauerstoff; über diesen steht Zucker, dann Gummi, dann Stärkmehl, dann Holzfaser; hierauf folgen Harze, flüchtige Oele, Fette u. s. w. Hierbei ist eine Reihe der stickstofffreien und eine Reihe der stickstoffhaltigen organischen Verbindungen zu unterscheiden. Die Pflanzen scheinen aus den ihnen dargebotenen unorganischen Stoffen zuerst die niederern organischen Verbindungen zu erzeugen, und hieraus immer höhere.

Organische Verbindungen, in denen die Elemente nach kleinen Zahlen von Mischungsgewichten vereinigt sind, wie Säuren, Weingeist, Aether, zeigen keine Varietäten, aus welchem Thier- oder Pflanzen-Körper sie auch erhalten werden; bei organischen Verbindungen hingegen, bei denen grofse Zahlen von Mischungsgewichten vorkommen, wie bei Zucker, Stärke u. s. w., zeigt sich eine Menge Abweichungen, wahrscheinlich, je nachdem ein M.G. eines Elements mehr oder weniger in die Verbindung eingeht.

Diese Verschiedenheiten werden von Meinecke und Kastner (*Schw.* 26, 257) nicht aus einem verschiedenen Mischungsverhältnifs der Elemente erklärt, sondern blofs aus der verschiedenen Art, wie

diese Elemente zu näheren Verbindungen vereinigt seyen. So sollen Stärkmehl, Gummi und Zucker genau dieselbe Zusammensetzung haben, nämlich aus gleichen Mischungsgewichten Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen, (was jedoch mit den genauern Analysen dieser Materien keineswegs übereinstimmt); das Stärkmehl bestehe aber aus 1 M.G. Wasser und 1 Kohlenstoff, das Gummi aus 1 M.G. Wasser, 1 Oelgas und 1 Kohlenoxyd und der Zucker aus 1 M.G. Kohlenwasserstoffgas und 1 Kohlensäure.

Die blofs aus Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff zusammengesetzten organischen Verbindungen werden oft als *vegetabilische Stoffe* von den stickstoffhaltenden unterschieden, welche vorzugsweise *thierische Stoffe* genannt werden, sofern sich erstere häufiger im Pflanzen-, letztere häufiger im Thier-Reiche vorfinden.

Zersetzungen. Da die organischen Verbindungen durch die Einwirkung der Lebenskraft erzwungen sind, und da die Affinität des Sauerstoffs zu Wasserstoff, um Wasser zu bilden, seine Affinität zu Kohlenstoff, um Kohlenoxyd und Kohlensäure zu bilden u. s. w. viel gröfser ist, als die Affinität, welche Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff und oft noch Stickstoff zu einer ternären oder quaternären Verbindung zusammenhält, so reichen geringe Ursachen hin, durch Aufregung der gröfseren Affinitäten die meisten organischen Verbindungen zu zersetzen und in binäre und einfachere ternäre Verbindungen überzuführen.

Dafs diese Zersetzung nicht immer augenblicklich mit dem durch den Tod erfolgenden Aufhören der Lebenskraft eintritt, hat denselben Grund, aus welchem z. B. untersalpetrigsaures Ammoniak erst bei 50° in Wasser und Stickgas, und salpetersaures Ammoniak erst weit über 100° in Wasser und Stickoxydulgas, und schwefelsaures Ammoniak erst in der Glühhitze in Wasser, Schwefel und Stickgas zerfällt, nämlich den, dafs manche Affinitäten erst bei gewissen Veranlassungen rege werden, vergl. I, 27.

Bei den Zersetzungen werden theils Bestandtheile der organischen Verbindungen in freiem Zustande abgeschieden (Stickgas, Wasserstoffgas); theils vereinigen sie sich untereinander zu unorganischen Verbindungen (Wasser, Kohlensäure, Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoff, ölerzeugendes Gas, Ammoniak, Cyan,

Blausäure, Phosphorwasserstoffgas, Hydrothionsäure); theils vereinigen sie sich nach anderen Verhältnissen zu einer neuen organischen Verbindung oder zu mehreren. Meistens sind diese neuen organischen Verbindungen niedrigere, als die, durch deren Zersetzung sie entstanden (Kleesäure aus Zucker; Zucker aus Stärkmehl); bisweilen zerfällt aber eine organische Verbindung einerseits in unorganische Verbindungen, andererseits in höhere organische (der Zucker bei der Gährung in Kohlensäure und Weingeist).

1. *Selbstentmischung, freiwillige Zersetzung, Gährung im weiteren Sinne.* Vollkommen trockene organische Verbindungen zersetzen sich bei gewöhnlicher Temperatur wahrscheinlich in Jahrtausenden nicht; die meisten zersetzen sich jedoch, wenn Luft und Wasser zugleich einwirken. Einfache organische Verbindungen zeigen die Selbstentmischung nicht so leicht, wie ihre Verbindungen und Gemenge untereinander. Bei dieser wird meistens der Sauerstoff der Luft absorbirt; oft ist wenig Sauerstoffgas zur Einleitung der Zersetzung nöthig, welche dann auch ohne weiteren Zutritt von Sauerstoffgas fortschreitet. Es entwickelt sich kohlensaures, Stick-, Wasserstoff-, Kohlenwasserstoff-, Phosphorwasserstoff- und hydrothionsaures Gas, es bildet sich Wasser, Ammoniak, und, besonders bei Gegenwart einer fixen Salzbasis, jedoch auch ohne diese, Salpetersäure, und mit diesem Verluste verschiedener Bestandtheile nach verschiedenen Verhältnissen geht die organische Verbindung in neue organische Verbindungen über, welche immer weniger betragen, bis sie in lauter binäre Verbindungen und Elemente aufgelöst ist.

Salpetersäure und Ammoniak bilden sich mehr bei schwachem Lichte, als bei starkem Sonnenlichte. Das Ammoniak und die verschiedenen Arten von Wasserstoffgas erzeugen sich vorzüglich dann in großer Menge, wenn der Zutritt der Luft unvollständig ist; bei hinlänglichem Luftzutritt erzeugt sich vorzüglich kohlensaures Gas, Stickgas und Salpetersäure. Thaer u. Einhof. — Weizen unter Wasser entwickelt bloſs kohlensaures Gas; Kleber oder Erbsen unter Wasser, oder Stärkekleister bei abgehaltener Luft entwickelt auf 3 bis 4 Maaſs kohlensaures 1 Maaſs Wasserstoffgas; letzteres enthält keinen oder nur höchst wenig Kohlenstoff. Saussure. Die im Sumpfschlamme verwe-

senden organischen Stoffe entwickeln blofs kohlensaures und Kohlenwasserstoffgas mit einer kleinen Menge Stickgas. W. HENRY.

Der Zucker, mit Ferment in Berührung, verwandelt sich unter Kohlensäurebildung in Weingeist, *geistige Gährung,* dann unter Sauerstoffabsorption, und Kohlensäurebildung in Essigsäure, *Essiggährung*, bis auch diese Säure sich unter Bildung eines Schleims zersetzt.

Die meisten dieser sogenannten freiwilligen Zersetzungen, die nach der Natur des organischen Stoffs und der Umwandlungen äufserst abweichend sind, werden unter dem Namen der fauligen Gährung oder Fäulnifs begriffen, sofern sich hierbei meistens nicht nur übelriechende Gasarten, sondern auch stinkende, Krankheiten erzeugende, organische Dämpfe entwickeln. Zuletzt zerfallen die meisten organischen Verbindungen in einen dunklen Staub, Moder, dessen weitere Zersetzung nur langsam erfolgt, und der den wesentlichen Bestandtheil der Dammerde ausmacht. — Bisweilen wird die bei Zutritt von wenig Wasser langsam und mit modrigem Geruch erfolgende *Verwesung* von der bei reichlicher Gegenwart von Wasser schneller und mit gröfserem Gestank sich einstellenden *stinkenden Fäulnifs* unterschieden. Manche organische Stoffe, wie Holz und Haare, sind jedoch immer nur der Verwesung fähig.

Die freiwillige Zersetzung wird gehindert durch Frostkälte, durch Austrocknung, durch Abhaltung der Luft und des Wassers mittelst Oel, Harz, Weingeist; durch Aufbewahren im luftleeren Raume oder in vollkommen mit der organischen Substanz gefüllten, genau verschlossenen Gefäfsen, oder indem man die organische Substanz in Verbindungen verwandelt, welche nicht so leicht zersetzbar sind. Einreiben des Fleisches mit Kochsalz, Salpeter, Zucker, flüchtigem Oel; Aufbewahren in einer Auflösung von Salpeter und Alaun, MACARTNEY, von schwefelsaurem Eisenoxyd, BRACONNOT, Einweichen in concentrirter Sublimatauflösung, CHAUSSIER, in Säuren, vorzüglich Holzessig, MEINECKE, MONGE.

Ueber die Fäulnifs vergl. PRINGLE, *Phil. Trans.* 46, 480. — CRELL, *Crell chem. J.* 1, 158. — BÖCKMANN, *Scher. J.* 9, 420. — HILDEBRANDT, *N. Gehl.* 7, 283 und 8, 180 und *Schw.* 1, 358. — THAER u. EINHOF, *A. Gehl.* 3, 290. — TH. SAUSSURE, *A. Gehl.* 4, 683 und *Ann. Chim. Phys.* 11, 398.

2. *Glühhitze.* Leitet man eine organische Verbindung aus einer Retorte langsam durch eine glühende Porcellanröhre, so zerfällt sie vollständig in unorganische Verbindungen und einfache Stoffe. Eine stickstofffreie kann liefern: Kohle, Wasserstoffgas, Wasser, Kohlenoxyd-, kohlensaures, Kohlenwas-

serstoff- und ölerzeugendes Gas; eine stickstoffhaltige ausserdem noch Stickgas, oder kohlensaures Ammoniak.

Der Kohlenstoff hat (nach I, 249) eine gröfsere Affinität zum ersten M. G. Sauerstoff als der Wasserstoff, er bildet daher mit demselben Kohlenoxyd; ist noch mehr Sauerstoff vorhanden, so vereinigt sich dieser mit dem Wasserstoff zu Wasser; bei noch mehr Sauerstoff wird ein Theil des Kohlenoxyds zu Kohlensäure. Ist die Menge des Sauerstoffs zu gering um allen Kohlenstoff in Kohlenoxyd zu verwandeln, so bleibt dieser theils als Kohle zurück, theils entwickelt er sich in Verbindung mit Wasserstoff als Kohlenwasserstoffgas und ölerzeugendes Gas; diese beiden Gase zerfallen jedoch, sobald sie eine zu starke Hitze erreicht (nach I, 255 u. 257) wieder in Kohle und in reines Wasserstoffgas.

3. *Trockene Destillation.* Einige organische Verbindungen verflüchtigen sich bei einer niedrigen Temperatur, bei welcher sie noch keine Zersetzung erleiden (Weingeist); bei den meisten dagegen liegt ihr Zersetzungspunct, d. h. die Temperatur, bei welcher sie sich zersetzen, unter ihrem Siedepunct. Werden diese in einer Retorte allmälig bis zum Glühen erhitzt, so erfolgt ihre Zersetzung gröfstentheils noch weit unter der Glühhitze, und neben den unter 2 genannten Zersetzungsproducten entstehen mehrere andere, welche noch eine organische Natur haben. Die stickstofffreien organischen Verbindungen liefern daher aufser Wasserstoff-, Kohlenoxyd-, kohlensaurem, Kohlenwasserstoff- und ölerzeugendem Gas: *a.* Eine dem Weingeist ähnliche Flüssigkeit (nur in wenigen Fällen); *b.* ein ätherisches Oel, das *brenzliche Oel,* oder auch zwei, durch verschiedene Verdampfbarkeit unterschiedene; *c.* eine oder mehrere harzige Substanzen, theils in Weingeist und in Kali, theils blofs in Weingeist, theils blofs in Kali löslich, mit dem brenzlichen Oel zu einer theerartigen Masse verbunden; *d.* eine braune extractivstoffartige, in Wasser und Weingeist lösliche Materie, welche mit Alkalien in Wasser lösliche, mit Erden nicht darin lösliche Verbindungen erzeugt; *e.* verschiedene organische Säuren, nämlich *α.* eine ölige, stark riechende Säure, die Brandsäure, von welcher allein das brenzliche Oel den widrigen brenzlichen Geruch erhält, und welche je nach

der Beschaffenheit der organischen Verbindung von verschiedener Natur zu seyn scheint, β. häufig Essigsäure, selten Ameisensäure, noch seltener die brenzliche Wein-, Citronen-, Schleim-, China- und Aepfel-Säure; *f.* Kohle. — Eine stickstoffhaltige Verbindung liefert bei der trocknen Destillation dieselben Producte, mit Ausnahme der Ameisensäure und der nach dieser genannten Säuren; aufserdem liefert sie an unorganischen Stoffen: Stickgas, Blausäure (bei Schwefelgehalt auch Hydrothionsäure), Ammoniak (immer mit einer oder mehreren der zugleich erzeugten Säuren verbunden); und an organischen: *a.* Verschiedene flüchtige organische Alkalien, nämlich das Odorin, Animin, Ammolin, Olanin und Krystallin; *b.* das Fuscin; *c.* stickstoffhaltige Kohle. vgl. Unverdorben (*Pogg.* 8, 353, 397 u. 477).

Je langsamer die Erhitzung erfolgt, desto mehr entwickelt sich der Sauerstoff vorzugsweise in Verbindung mit dem Wasserstoff der organischen Verbindung als Wasser, und desto mehr Kohlenstoff bleibt in Gestalt von Kohle zurück. Je weniger eine organische Verbindung Sauerstoff enthält, desto weniger kohlensaures und Kohlenoxyd- und desto mehr ölerzeugendes und Kohlenwasserssoff-Gas entwickelt sie bei der trocknen Destillation, und desto lebhafter ist daher die Flamme des Gases. Je mehr Stickstoff eine organische Verbindung enthält, desto mehr liefert sie Ammoniak, welches dann nicht nur die stärkeren Säuren, wie Essigsäure, sättigt, sondern auch einen Theil der Kohlensäure, so dafs das Destillat alkalisch reagirt; bei geringerem Stickstoffgehalt reagirt das Destillat sauer, weil dann die stärkeren Säuren zur Neutralisation des Ammoniaks mehr als hinreichend sind. *Verkohlung; Holzessig; Salmiakbereitung* (I. 500); *Thermolampe; Gasbeleuchtung.*

Mehrere organische Verbindungen, deren Siedpunct nämlich nicht weit über ihrem Zersetzungspunct liegt, verdampfen bei der trocknen Destillation einem Theil nach unzersetzt, sofern dieser von den durch die Zersetzung des andern Theils erzeugten Dämpfen und Gasen noch unter dem Siedpunct in Dampfform aufgenommen und übergeführt wird. Leitet man über diese bei einer nicht ganz bis zur Zersetzung gehenden Temperatur irgend ein Gas, so lassen sie sich ohne Zersetzung sublimiren; es zeigen sich deshalb manche organische Verbindungen in grofsen mit Luft gefüllten Gefäfsen unzersetzt sublimirbar, die sich beim Erhitzen in engen Gefäfsen gröfstentheils zersetzen (I, 125 u. 126); Gay-Lussac (*Ann. Chim.* 74, 189; auch *N. Gehl.* 9, 765).

4. *Verbrennung.* Die meisten organischen Verbindungen, beim Zutritt der Luft hinlänglich erhitzt, verbrennen, indem sie noch so viel Sauerstoff aufnehmen, als erforderlich ist, um den Wasser- und Kohlen-Stoff gänzlich zu sättigen. Die Producte der Verbrennung würden daher nur Wasser und Kohlensäure, und, wo Stickstoff zugegen ist, zugleich Stickgas mit ein wenig Salpetersäure seyn, wenn nicht meistens ein Theil der organischen Verbindungen, durch die bei der Verbrennung gegebene Hitze auf dieselbe Weise zersetzt, wie bei der trockenen Destillation, der Verbrennung entgienge. Kienrufs, Glanzrufs, brenzliches Oel, Essigsäure.

Materien, welche sehr viel Sauerstoff enthalten, verbrennen ohne Licht; die mit geringerem Sauerstoffgehalt am lebhaftesten; die stickstoffhaltigen verbrennen schwierig.

Manche organische Stoffe, in fein vertheiltem Zustande bei gewöhnlicher oder wenig erhöheter Temperatur der Luft dargeboten, nehmen deren Sauerstoff zuerst langsam auf, dann aber, im Verhältnifs, als sie sich dadurch erhitzen, immer rascher, bis die langsame Verbrennung in eine rasche übergeht. Porose Gegenstände mit fettem Oel durchdrungen; geröstete Kleie, oder Kaffee, Linsen, Bohnen, in geröstetem und gemahlenem Zustande, in einen Sack gebunden; Hafermehl, Heu, Flachs, Hanf, Leinen, Mist u. s. w. in befeuchtetem Zustande aufeinander gehäuft.

Nur wenige organische Verbindungen werden bei abgehaltener Luft durch eine Hitze von 100 bis 120° verändert; bei Luftzutritt dagegen schon bei geringerer Hitze, durch eine langsame Verbrennung. Chevreul.

Die nicht flüchtigen organischen Verbindungen verpuffen in der Hitze und zum Theil auch durch den Schlag mit den iod-, chlor- und salpeter-sauren Salzen mehr oder weniger heftig, unter Bildung von Wasser und Kohlensäure. Sie entziehen in der Glühhitze vielen Metalloxyden den Sauerstoff, zum Theil unter deutlicher Feuerentwicklung, und werden dadurch in Wasser, Kohlensäure und Stickgas zersetzt.

Auf diesen Verbrennungen, besonders durch chlorsaures Kali und durch Kupferoxyd beruht die Analyse der organischen Verbindungen, indem man aus der Menge von abgeschiedenem Stickgas und erzeugtem Wasser und Kohlensäure das Verhältnifs von Stickstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff berechnet.

5. Das Licht verändert einige organische Verbindungen, besonders bei Gegenwart von Luft, indem es gleich der Wärme eine langsame Verbrennung einleitet. (I, 76).

6. *Zersetzung durch Chlor.* Das Chlor zersetzt vermöge seiner grofsen Affinität zum Wasserstoff die meisten organischen Verbindungen, indem es denselben entweder unmittelbar Wasserstoff entzieht, oder indem es aus dem vorhandenen Wasser den Wasserstoff aufnimmt, und den Sauerstoff auf die brennbaren Bestandtheile der organischen Verbindungen überträgt. Die gebildete Salzsäure vereinigt sich alsdann häufig mit den zersetzten organischen Verbindungen. Das Chlor zerstört daher alle Ansteckungsstoffe, alle organische riechende Materien; fast alle organische Farben, die es in Gelb oder Braun verwandelt, veranlafst bei organischen Oxyden die Bildung von organischen Säuren, und bei organischen Verbindungen, welche Stickstoff enthalten, die Bildung von salzsaurem Ammoniak.

7. *Zersetzung durch Iod.* Dasselbe zeigt eine ähnliche, aber schwächere Wirkung. Nur den viel Wasserstoff haltenden Stoffen entzieht es denselben bei der gewöhnlichen Temperatur, den übrigen erst bei höherer. Hierbei verwandelt es sich theils in Hydriodsäure, theils, vorzüglich im Anfange der Wirkung, in hydriodige, welche eine braune Färbung der organischen Substanz veranlafst.

Dem Chlor und Iod ganz ähnlich wirkt das Brom.

8. *Zersetzung durch Salpetersäure.* Diese Säure zersetzt die meisten organischen Verbindungen theils bei der gewöhnlichen Temperatur, theils bei gelindem Erwärmen, oft unter lebhafter Wärme- und selbst Feuer-Entwicklung.

a. Sie tritt Sauerstoff an den Wasser- und Kohlen-Stoff der organischen Verbindungen ab, wodurch sich Wasser, Kohlensäure, salpetrige Säure, Salpetergas, Stickgas und, durch Vereinigung des Stickstoffs der Salpetersäure mit dem Kohlenstoff und Wasserstoff der organischen Substanz, etwas Blausäure erzeugen, und wodurch die immer mehr von Wasserstoff und Kohlenstoff entblöfst werdende

organische Verbindung in Aepfelsäure, Kleesäure oder eine andere sauerstoffreiche Substanz, neben einer geringen Menge von Essigsäure verwandelt wird, bis sie bei noch längerm Einwirken gänzlich in Wasser und Kohlensäure aufgelöst wird.

Die Salpetersäure oxydirt daher die organischen Verbindungen nicht direct, sondern nur indirect, d. h. durch Entziehung von Wasserstoff und Kohlenstoff, und daher erleidet die organische Verbindung bei ihren verschiedenen Umwandlungen durch Salpetersäure immer einen grofsen Gewichtsverlust. — Auffallend ist es, dafs gerade einige sehr brennbare Materien, wie Benzoesäure und Bernsteinsäure selbst durch erhitzte Salpetersäure nicht zersetzt werden.

b. Sie wirkt oft zugleich zersetzend vermöge ihrer Affinität zu den sich durch die Zersetzung bildenden Stoffen, daher sich beim Einwirken der Salpetersäure, besonders auf stickstoffhaltende Stoffe, häufig erzeugen: salpetersaures Ammoniak und Verbindungen der Salpetersäure oder der salpetrigen Säure, mit zersetzter organischer Substanz, die unter dem Namen des künstlichen Gerbstoffs, des künstlichen Bitters, der Gelbsäure u. s. w. bekannt sind.

Manche Pflanzensäfte, welche salpetersaure Salze enthalten, entwickeln beim Erwärmen oder bei der Weingährung oft selbst in dem Fall Salpetergas, wenn sie keine freie Säure enthalten. vgl. Tilloy (*J. Pharm.* 12, 133).

9. *Zersetzung durch schwere Metalloxyde und schwere Metallsalze.* Viele freie oder mit Säuren verbundene schwere Metalloxyde treten, besonders bei Einwirkung des Lichtes (I, 75) oder bei gelinder Erwärmung, Sauerstoff an den Kohlenstoff oder Wasserstoff der organischen Substanz ab, wodurch einerseits das Metalloxyd in ein niedreres Oxyd verwandelt oder völlig reducirt, andererseits die organische Verbindung in eine andere umgewandelt wird. Ist das schwere Metalloxyd in Salpetersäure gelöst, so kann diese zugleich nach ihrer Art einwirken.

10. *Zersetzung durch Schwefelsäure.* Das Vitriolöl zersetzt viele organische Verbindungen schon in der Kälte, unter Wärmeentwicklung, bei gelindem Erwärmen zersetzt es fast alle, durch folgende Wirkungen: *a.* Es entzieht vermöge

seiner grofsen Affinität zum Wasser, den meisten organischen Stoffen Wasser- und Sauer-Stoff zu gleichen Mischungsgewichten; — *b.* bewirkt es bei den stickstoffhaltigen zugleich die Verbindung des Wasserstoffs mit Stickstoff zu Ammoniak vermöge seiner prädisponirenden Affinität zu diesem, und es tritt — *c.* zugleich Sauerstoff ab, wodurch Unterschwefelsäure, schweflige Säure, Kohlensäure und wahrscheinlich auch Wasser erzeugt wird. — Durch diese Entziehungen von Wasser und Ammoniak verwandelt sich die organische Substanz, gewöhnlich unter Bildung von etwas Essigsäure, in verschiedenartige kohlenstoffreiche Substanzen, welche sich gewöhnlich mit der gebildeten Unterschwefelsäure zu Materien vereinigen, welche theils als zusammengesetzte Säuren, wie Weinschwefelsäure, theils als gerbstoffähnliche, harzähnliche oder kohlenähnliche Substanzen erscheinen.

11. *Zersetzung durch Phosphor-, Salz-, Flufs- und Flufsborax-Säure.* Diese Säuren zersetzen die organischen Verbindungen fast nie durch Oxydation, sondern blofs durch Wasserbildung, die sie jedoch meistens nicht so rasch bewirken, wie das Vitriolöl.

12. *Zersetzung durch unorganische Alkalien.* *a.* Die wässrigen Alkalien, besonders die fixen, zersetzen viele nicht saure oder schwachsaure Verbindungen vermöge ihrer prädisponirenden Affinität zu den Säuren; sie bilden aus den Bestandtheilen vieler organischen Verbindungen Kohlensäure, Essigsäure, eine braune theils mehr harzige, theils mehr extractive oder ulminartige Verbindung, die sie aufnehmen, und entwickeln dabei aus den stickstoffhaltigen einen Theil des Stickstoffs häufig in Gestalt von Ammoniak.

b. Viele organische Verbindungen zersetzen sich weder in Berührung mit Luft, noch mit Alkalien, aber wohl in Berührung mit Luft und Alkalien zugleich, unter Absorption von Sauerstoffgas; wobei sich häufig, an das Alkali tretende, Kohlensäure erzeugt, jedoch immer viel weniger, als sich aus dem absorbirten Sauerstoff erzeugen könnte. So ver-

halten sich Gallussäure, brenzliches Oel, Hämatin, Farbstoff des Fernambuks, der Veilchen, des gehechelten Hanfs, der Galle, des Blutes und der Eiweifsstoff. Chevreul (*Mém. du Mus.* 1825, 367).

13. *Zersetzung durch Kalium und Natrium.* Diese Metalle oxydiren sich in Berührung mit fast allen organischen Verbindungen, am langsamsten durch diejenigen, welche wenig Sauerstoff enthalten, am schnellsten und unter Lichtentwicklung durch die sauerstoffreichern organischen Säuren.

Verbindungen der organischen Stoffe.

1. *Phosphor, Schwefel* und *Selen* sind mit einigen organischen Verbindungen, welche arm an Sauerstoff sind, vereinigbar.

2. *Iod* geht fast nur mit Stärkmehl eine Verbindung ohne Zersetzung ein.

3. *Wasser* bildet: *a.* Hydrate mit den meisten Säuren und mehreren nicht sauren krystallisirbaren Stoffen. Wegen der Menge des in einer organischen Verbindung enthaltenen Wassers sind zwei Ansichten zulässig.

Erste Ansicht: Wenn eine organische Verbindung für sich bei 100° im luftleeren Raume, welcher Vitriolöl enthält, einige Zeit verweilt hat, so ist sie als vollkommen trocken zu betrachten, und der Gewichtsverlust giebt die Menge des im Hydrate enthalten gewesenen Wasser, an. Erhitzen bis zu 100° in der Luft bewirkt beinahe dieselbe Austrocknung; eben so Behandlen im luftleeren Vitriolöl haltenden Raume in der Kälte.

Zweite Ansicht: Wenn man ein gewisses Gewicht einer auf die eben genannte Art ausgetrockneten organischen Verbindung mit einer bestimmten Menge von Bleioxyd (oder von einigen andern salzfähigen Metalloxyden) und mit Wasser digerirt, dann zur Trockne abdampft und wieder wie oben austrocknet, so wiegt bei vielen organischen Verbindungen das Ganze weniger, als trockene organische Verbindung und Bleioxyd vor dem Versuche zusammen betrugen, weil sich bei diesem zweiten Austrocknen noch eine gewisse Menge von Wasser entwickelt hat. Nach der zweiten Ansicht wird deshalb angenommen, dafs viele organische Verbindungen durch

Austrocknen für sich nicht von allem Wasser befreit werden können, sondern einen Theil so fest zurückhalten, dafs keine unter dem Zersetzungspuncte der organischen Verbindung liegende Temperatur im Stande ist, dieses auszutreiben; dafs dieses Wasser aber in Freiheit gesetzt werden kann, wenn man der organischen Verbindung einen anderen mit Affinität gegen sie begabten Körper, wie Bleioxyd, beifügt, welches dann an die Stelle des Wassers tritt, so dafs letzteres beim Erhitzen entweichen kann. Nach der ersten Ansicht ist anzunehmen, das sich aus der Verbindung des Bleioxyds (oder eines andern salzfähigen Metalloxyds) mit der organischen Materie entwickelnde Wasser, sey nicht Educt, sondern Product, aus der Verbindung von allem Sauerstoff des Metalloxyds mit allem oder einem Theil Wasserstoff der organischen Substanz erzeugt, und der so erhaltene Rückstand sey nicht eine Verbindung von Bleioxyd mit völlig entwässerter organischer Substanz, sondern eine Materie, welche sich von der für sich ausgetrockneten organischen Substanz dadurch unterscheidet, dafs in ihr an die Stelle von 1 M.G. Wasserstoff 1 M.G. Blei oder anderes Metall getreten ist. Nach dieser ersten Ansicht, welcher im Verlauf dieses Werkes der Vorzug gegeben ist, ist demnach eine für sich möglichst getrocknete organische Materie als *völlig trocken* zu betrachten und es wird hievon die hypothetische noch trocknere organische Verbindung welche nach der zweiten Ansicht in Verbindung mit Bleioxyd angenommen wird, aber nie als solche für sich dargestellt werden kann, als *hypothetisch trockene* organische Verbindung unterschieden.

Die erste Ansicht entspricht der chloristischen Theorie, die zweite der antichloristischen, sobald wir statt organische Verbindung salzsaures Gas setzen. Nach der ersten Ansicht ist das bei der Verbindung mit Metalloxyden entstehende Wasser Product, und es verbindet sich das Metall mit dem Chlor oder der von 1 M.G. Wasserstoff befreiten organischen Verbindung; nach der letzteren ist das Wasser Educt, und das Metalloxyd vereinigt sich mit der hypothetisch trocknen Salzsäure, oder mit der hypothetisch trocknen organischen Verbindung. vergl. Murray (*Thoms. Ann.* 14, 281). — Thomson (*Phill. Ann.* 2, 146).

b. Es bildet Auflösungen mit den meisten Säuren und den meisten nicht sauren Verbindungen, welche eine mässige Menge von Sauerstoff enthalten, während es die sauerstoffärmern, wie Fett, Harz, Indig, viele organische Salzbasen (Ausnahme macht Weingeist), gar nicht, oder in geringer Menge auflöst.

4. Die *Mineralsäuren* bilden: *a.* mit organischen Säuren und unorganischen Salzbasen einige vierfache Salze, wie Boraxweinstein; — *b.* sie gehen mit den organischen Salzbasen, ferner mit sehr brennbaren Stoffen, wie Weingeist und flüchtigem Oel, und mit stickstoffhaltigen, wie Eiweifsstoff, Faserstoff, sehr innige Verbindungen ein; — *c.* sie lösen theils an und für sich, besonders das Vitriolöl, theils vermöge ihres Wassergehaltes, die meisten organischen Verbindungen auf.

5. Die *unorganischen Salzbasen* erzeugen: *a.* mit den organischen Säuren die organisch-sauren Salze; — *b.* das wässrige Ammoniak, Kali und Natron lösen mehrere in Wasser unauflösliche Stoffe auf, Harz, Kleber; — *c.* Baryt, Strontian und Kalk, die Erden und die schweren Metalloxyde bilden viele, meistens unauflösliche Verbindungen mit Zucker, Gummi, Gerbstoff, Farbstoff u. s. w.

6. *Die Verbindungen der Metalle mit Schwefel, Selen, Iod, Brom, Chlor, Fluor,* sind zum Theil in einigen flüssigen organischen Verbindungen löslich.

7. *Unorganische Salze* lösen sich *a.* in organischen Flüssigkeiten, wie Weingeist u. s. w., auf; — *b.* die unauflöslichen vereinigen sich oft mit Farbstoff u. s. w.

Eintheilung der organischen Verbindungen.

Die organischen Verbindungen können eingetheilt werden:

1. Je nach dem organischen Reiche, aus welchem sie erhalten werden, in *vegetabilische* und *thierische.* — Allein viele organische Verbindungen gehören beiden Reichen zugleich an, wie Essigsäure, Fett, Zucker, Eiweifsstoff u. s. w.

2. Je nachdem sie schon gebildet in den Pflanzen oder Thieren vorkommen, oder erst durch Umwandlung aus diesen erzeugt werden, in *natürliche* und *künstliche*. Allein viele organische Verbindungen kommen sowohl natürlich vor, als sie künstlich erzeugt werden können, z. B. Kleesäure, Ameisensäure, Essigsäure, Zucker u. s. w. Dieser Unterschied ist überhaupt nur ein sehr zufälliger, durch welchen die verwandtesten Materien getrennt werden würden.

3. Je nachdem sie einen sauren Charakter haben, oder nicht, in *organische Säuren* und in *organische Oxyde*, welche letztere, je nachdem sie sich mehr basisch oder mehr neutral verhalten, in *organische Salzbasen* und in *indifferente organische Oxyde* getrennt werden können. Jedoch ist keine scharfe Scheidung möglich.

4. Je nachdem sie blofs aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen, oder zugleich Stickstoff enthalten, in *stickstofffreie* und in *stickstoffhaltige organische Verbindungen*. Dieser Unterschied eignet sich als der wesentlichste am besten zur obersten Abtheilung. Nur ist es bei mehreren organischen Verbinduugen noch zweifelhaft, ob sie Stickstoff enthalten, oder nicht, wodurch ihre Stelle unsicher wird.

Erste Classe.

Stickstofffreie organische Verbindungen.

Sie machen die Hauptmasse der Pflanzen aus, während in den Thieren die stickstoffhaltigen Verbindungen weit vorwalten.

Zu ihnen gehören die specifisch leichtesten Körper, wie flüchtige Oele, und die specifisch schwersten, wie Weinsäure.

Die meisten von ihnen zeigen einen ausgemacht sauren Charackter und röthen Lackmus theils sehr stark, wie Klee-

säure, theils schwach, wie Talgsäure; allein auch viele von denen, welche Lackmus nicht röthen, nicht sauer schmecken, und gewöhnlich nicht als Säuren angesehen werden, zeigen sich nach Art der Säuren mit Salzbasen verbindbar, z. B. mehrere Arten von flüchtigem Oel, Harz, Farbstoff, Zucker und Gummi, der Gerbstoff u. s. w. Kurz die stickstofffreien organischen Verbindungen sind mehr oder weniger sauer und nie basisch.

Die stickstofffreien organischen Verbindungen sind weniger zur Selbstzersetzung geneigt, als viele stickstoffhaltige; sie liefern hierbei weniger übelriechende, mehr oder weniger saure Zersetzungsproducte, wie Ammoniak oder Salpetersäure. Sie geben, sofern sie nicht flüchtig sind, bei der trocknen Destillation eine saure Flüssigkeit, aus welcher sich durch Kali kein Ammoniak entwickeln läfst, geben ein weniger stinkendes brenzliches Oel und lassen eine Kohle, die beim Glühen mit Kali kein Cyankalium erzeugt. (Bei Gegenwart von Salpeter können sie Ammoniak entwickeln). Sie verbreiten beim Verbrennen einen minder widrigen Geruch, als viele stickstoffhaltige Körper, und lassen eine leichter verbrennliche Kohle.

Erste Reihe.

Stickstofffreie organische Säuren.

Sie finden sich in weit gröfserer Menge und weit öfter in freier Gestalt im Pflanzenreiche, als im Thierreiche; sie erzeugen sich durch trockene Destillation, unvollkommene Verbrennung und Selbstentmischung anderer organischer Substanzen, so wie durch Einwirkung der Salpetersäure, Schwefelsäure, der Alkalien u. s. w. auf dieselben.

Sie sind meistens krystallisirbar; meistens specifisch schwerer als Wasser; in der Hitze meistens schmelzbar, und dann theils unzersetzt verdampfend, theils sich zum Theil zer-

setzend, theils ganz. Von dem stärksten sauren Geschmack, wie Kleesäure, bis zum Geschmacklosen, wie Talgsäure.

Sie sind fast sämmtlich in Wasser und Weingeist löslich. Ihre Verbindungen mit Salzbasen, die *stickstofffreien organisch-sauren Salze* sind sämmtlich nicht feuerbeständig, sondern verdampfen entweder in der Hitze unzersetzt, essigsaures Ammoniak; oder sie lassen die unzersetzte Säure fahren, während die Salzbase zurückbleibt, essigsaure Alaunerde; oder sie entwickeln die zersetzte Säure in Gestalt von Wasser, Kohlensäure, Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoffgas, Oel u. s. w., wobei meistens ein Gemenge von Kohle und reiner Salzbasis, weinsaure Bittererde, oder von Kohle und kohlensaurer Salzbasis, weinsaures Kali, oder wenn die Salzbasis leicht ihren Sauerstoff verliert, kleesaures Kupferoxyd, reducirtes Metall zurückbleibt. Auch zersetzen sich häufig die wässrigen Lösungen der stickstofffreien organisch sauren Salze mit der Zeit unter Erzeugung von Schleim und Schimmel und von kohlensaurem Salz.

Erstes Kapitel.

Kleesäure.

Savary diss. de sale acetosellae. Argentor. 1773.
Wiegleb. *Crell chem. J.* 2, 6.
Scheele. *Opusc.* 2, 187.
Bergman. *Opusc.* 1, 251.
Westrumb. Dessen *kleine phys. chem. Abh.* 1, 1.
Richter. Dessen *Neuere Gegenst.* 8, 92.
Thomson. *Phil. Trans.* 1808, 63.
Berard. *Ann. Chim.* 73, 263.
Berzelius. *Gilb.* 40, 250; — *Ann. Chim.* 94, 185; — *Ann. Chim. Phys.* 18, 155; auch *Schw.* 33, 422.
F. C. Vogel. *Schw.* 2, 435, u. 7, 1.
Döbereiner. *Schw.* 16, 107 u. 23, 66.
Dulong. *Mem. de la Classe des Sc. math. et phys. de l'Institut.* Annèes 1813, 14, 15. p. CXCIX; Ausz. *Schw.* 17, 230.

Synonyme. Sauerkleesäure, Sauerkleesalzsäure, Zuckersäure, kohlige Säure, Oxalsäure, Acide oxalique, Ac. carboneux.

Geschichte. Von Scheele entdeckt.

Vorkommen. 1. In freier Gestalt: Im Safte der Kichererbsen? — 2. Als Sauerkleesalz: In *Oxalis Acetosella* u. *corniculata*, *Rumex Acetosella* u. *Acetosa*, *Geranium acetosum*; auch in *Spinacia oleracea* und *Phytolacca decandra*, Braconnot, in *Rheum palmat.* und in der *Herba Belladonnae.* — 3. Als kleesaurer Kalk: Nach Scheele in *Radix Rhabarb.*, *Alcannae*, *Apii*, *Bistort. maj.*, *Cardopathiae*, *Curcumae*, *Dictamni albi*, *Foeniculi*, *Gentianae rubrae*, *Hirundinariae*, *Lapathi acuti*, *Liquiritiae*, *Mandragorae*, *Ononidis spinosae*, *Ireos florent.*, *Ir. nostratis*, *Rhabarb. suecici*, *Saponariae*, *Scillae*, *Sigilli Salam.*, *Tormentillae*, *Valerianae*, *Zedoariae* und *Zingiberis*; in *Cortex Berberidis*, *Cassiae fistul.*, *Canell. albae*, *Cascarill.*, *Cass. caryophyllatae*, *Chinae*, *Cinnam.*, *Culilaban*, *Frangulae*, *Fraxini*, *Quercus*, *Sambuci*, *Simarubae*, *Ligni sancti* und *Ulmi*; nach Andern in *Cortex Winteranus*, *Herba Belladonnae* und in den Knollen von *Lathyrus tuberosus*, und nach Fourcroy u. Vauquelin (*J. Phys.* 68, 429) überhaupt in den meisten Pflanzen. Macht nach Braconnot (*Ann. Chim. Phys.* 28, 318; auch *Schw.* 45, 156) oft die Hälfte von vielen *Lichen*-Arten aus, und gelangt bei deren Verwesung in die Dammerde der Felsen. Aufserdem in einigen Harnsteinen und im *Liquor Allantoidis* der Kuh. — 4. Als kleesaures Eisenoxydul in Braunkohlenlagern.

Bildung. Beim Einwirken der Salpetersäure auf die meisten übrigen organischen Verbindungen, des Chlors auf Harnsäure, und des Cyans auf Ammoniak (I, 458) und bei der Bereitung des Kaliums (I, 532; II, 6).

Darstellung. 1. Man fällt Sauerkleesalz, in warmen Wasser gelöst, durch überschüfsigen Bleiessig, wäscht das niedergefallene kleesaure Bleioxyd zuerst durch öfteres Uebergiefsen mit frischem Wasser und Abgiefsen, dann auf dem Seihzeuge, und nimmt entweder zur Zersetzung des Niederschlags auf 28 Sauerkleesalz, aus dem er entstanden ist, 10 Vitriolöl nebst 100 bis 300 Wasser, oder man trocknet einen bestimmten Theil desselben, berechnet daraus das Gewicht des ganzen Niederschlags im trocknen Zustande, und zersetzt ihn durch $^1/_3$ dieses Gewichts Vitriolöl, welches mit 10 Wasser verdünnt ist, mittelst mehrtägigen Digerirens und öfteren Umrührens. Die in der filtrirten Flüssigkeit etwa noch vorhandene Schwefelsäure wird entweder durch wiederholte Krystallisation geschieden, wobei die Schwefelsäure in der Mutterlauge bleibt, oder durch längeres Dige-

riren mit etwas kleesaurem Bleioxyd entfernt, bis die Flüssigkeit nicht mehr den salzsauren Baryt fällt, worauf man filtrirt, das etwa aufgelöste Bleioxyd durch Hydrothionsäure fällt, filtrirt, abdampft und durch Erkälten krystallisirt. — 2. Das Sauerkleesalz, in warmen Wasser aufgelöst und mit kohlensaurem Kali neutralisirt, wird durch salzsauren Baryt gefällt, und der kleesaure Baryt wird durch verdünnte Schwefelsäure zerlegt. Scheele. — 3. 1 Zucker wird mit 6 bis 8 Salpetersäure von 1,12 spec. Gew. in einer Retorte erhitzt, bis die Gasentwicklung aufhört; beim Erkalten schiefst Kleesäure an; die übrige Flüssigkeit liefert durch neue Behandlung mit kleineren Mengen von Salpetersäure noch mehr Kleesäure. 3 Zucker geben mit 30 Salpetersäure 1 Kleesäure. Die Krystalle werden durch wiederholte Krystallisation gereinigt. Bergman. Diese Kleesäure hält oft Salpetersäure, welche man durch Verwitternlassen an warmer Luft, Auflösen in heifsem Wasser, Krystallisiren, nochmaliges Verwitternlassen u. s. w. allmälig entfernt. Berzelius.

Die nach einer dieser Weisen erhaltene Kleesäure enthält noch Krystallwasser, von welchem sie durch Erhitzen im Wasserbade bei Zutritt von Luft befreit wird, wodurch sie völlig verwittert.

Eigenschaften. Weifses Pulver. Geruchlos. Schmeckt von allen Pflanzensäuren am sauersten. Die Lösung von 1 Kleesäure in 2000 Wasser röthet noch Lackmus; gröfsere Gaben, z. B. von 1 Loth, wirken tödtlich.

	M.G.		Nach *Dülong, Döbereiner* und *Berzelius.*	Früherer Versuch von *Berzelius.*
Kohlenstoff	2	12	33,33..	33,222
Wasserstoff				0,244
Sauerstoff	3	24	66,66..	66,534
Hypoth. trockne Klees.*)	1	36	100,00	100,000

*) Wie sie sich in der scharf getrockneten Bleiverbindung befindet. (II, 18).

	M.G.			Gay-Lüssac u. Thenard.*)	Berthollet.*)	Thomson.*)
Kohlenstoff	2	12	26,66..	26,566	25,13	32
Wasserstoff	1	1	2,22..	2,745	3,09	4
Sauerstoff	4	32	71,11..	70,689	71,78	64
Kleesäure	1	45	100,00	100,000	100,00	100

Oder:

	M.G.			Berzelius.	Richter.
Hypoth. tr. Kleesäure	1	36	80	80,5	73
Wasser	1	9	20	19,5	27
Kleesäure	1	45	100	100,0	100

Zersetzungen. 1. Die krystallisirte Kleesäure, durch eine glühende Röhre geleitet, wird gänzlich in Gase und Wasser zersetzt, ohne Abscheidung von Kohle. — 2. Die krystallisirte Säure entwickelt bei der trocknen Destillation Wasser, welches etwas Kleesäure hält; die rückständige trockene Kleesäure schmilzt dann, kocht auf, wird braun, verdampft zum Theil unzersetzt, ein leichtes weifses Sublimat bildend, zersetzt sich dem gröfseren Theil nach unter Entwicklung von viel Gas ($^1/_2$ Unze entwickelt 100 Würfelzoll), welches zur Hälfte kohlensaures Gas ist, zur Hälfte mit blauer Flamme verbrennt (Kohlenoxyd), und läfst 0,02 braune oder graue Materie, welche Schwefelsäure braun, Salpetersäure gelb färbt, in Salzsäure ohne Veränderung löslich ist, und, in einem offenen Gefäfse erhitzt, ganz verschwindet. Bergman. — 3. Die krystallisirte Säure verflüchtigt sich auf glühenden Kohlen mit saurem, stechenden Dampf, unter Zurücklassung staubiger Kohle. — 4. Die trockne Kleesäure absorbirt trocknes Chlorgas, und bildet damit, ohne Gas zu entwickeln, eine weifse Substanz, welche mit Wasser in Salzsäure und Kohlensäure zerfällt; die krystallisirte Kleesäure bildet mit Chlor sogleich Salz- und Kohlen-Säure, und zwar erzeugt 1 Maafs Chlorgas 1 M.

*) Durch Analyse des bei 100° getrockneten kleesauren Kalkes. In diesem Salze befindet sich demnach die Kleesäure in demselben Zustande, als wenn man sie für sich hat verwittern lassen.

kohlensaures. Döbereiner. — 5. Kochende Salpetersäure verwandelt die Kleesäure allmälig in Wasser und Kohlensäure. — 6. Wässrige Iodsäure, schwach mit Kleesäure erwärmt, bildet Kohlensäure unter Freiwerden von Iod. H. Davy. — 7. Aus salzsaurem Goldoxyd schlägt die Kleesäure unter Entwicklung von Kohlensäure das Gold metallisch nieder. van Mons (*Berl. Jahrb.* 1820, 467). Goldoxyd zersetzt sich mit wässriger Kleesäure schnell in Gold und kohlensaures Gas. Pelletier. — 8. Ein Gemisch aus Sublimatlösung und kleesaurem Ammoniak bleibt im Dunkeln klar, zersetzt sich aber am Lichte in niederfallendes Calomel und in sich entwickelndes kohlensaures Gas, während in der Flüssigkeit kleesaures und salzsaures Ammoniak bleibt. Planche (*J. Pharm.* 1, 62). — 9. Die wässrige Kleesäure zersetzt sich mit den Hyperoxyden des Mangans, Bleies, Kobalts, Nickels und mit der Chromsäure einem Theil nach (bei Mangan zur Hälfte) in kohlensaures Gas, während sich der unzersetzt gebliebene Theil mit dem theilweise desoxydirten Metalloxyd vereinigt. Döbereiner. — 10. Die verwitterte Säure zerfällt mit rauchendem Vitriolöl rasch in gleiche Maafse kohlensaures und Kohlenoxyd-Gas, welche zusammen $^4/_5$ vom Gewicht der Säure betragen, sofern das Vitriolöl 1 M.G. Wasserstoff und 1 M.G. Sauerstoff als Wasser aufnimmt. Die krystallisirte Säure löst sich im rauchenden Vitriolöl mit brauner Farbe auf und zerfällt, besonders beim Erhitzen, auf dieselbe Art, nur langsamer. Döbereiner. — 11. Mit Schwefelsäure und Braunstein zugleich entwickelt die Kleesäure blofs Kohlensäure, während sich schwefelsaures Manganoxydul erzeugt; ähnlich verhalten sich die andern Hyperoxyde. Döbereiner. — 12. Kalium und Natrium zersetzen bei gelindem Erhitzen die verwitterte Kleesäure unter lebhafter Feuerentwicklung in Kohle (Wasserstoffgas) und Alkali. Gay-Lussac u. Thenard.

Verbindungen der Kleesäure. — A. Mit Wasser.

a. *Krystallisirte Kleesäure.* — Die verwitterte Kleesäure zieht in der Kälte aus der Luft wieder so viel

Wasser an, als zur Bildung der krystallisirten nöthig ist; mit Wasser bildet sie unter Wärmeentwicklung einen Teig. Beim Abdampfen oder Erkälten der wässrigen Auflösung schiefst jedesmal die gewässerte Kleesäure an. Die Darstellung s. oben.

Grofse wasserhelle Säulen, dem 1- u. 2gliedrigen System angehörend; *fig.* 95, doch kann auch die α-Fläche fehlen; spaltbar nach u und u¹; i ‖ u oder u¹ = 98° 30′; u ‖ u′ = 63° 5′; i ‖ c = 129° 20′; i ‖ f nach hinten = 103° 15′; i ‖ α = 107°; die Krystalle sind nach der Richtung verlängert, dafs i, c, f die Seitenflächen, und u die Zuschärfungsflächen der Säule bilden. Brooke (*Phil. Ann.* 6, 119). Spec. Gew. 1,507, Richter. In warmer Luft verwitternd, unter Verlust von 2 M.G. Wasser.

	M.G.			*Berzelius.*	*Thomson.*
Hyp. tr. Klees.	1	36	57,14	58	50
Wasser	3	27	42,86	42	50
Krystall. Klees.	1	63	100,00	100	100

Oder:	M.G.			*Thomson.*	*Bérard.*	*Berzelius.*	*Bergman.*	*Richter.*
Kleesäure	1	45	71,43	77	72,7	71,5	70	69,7
Wasser	2	18	28,57	23	27,3	28,5	30	30,3
Krystall. Klees.	1	63	100,00	100	100,0	100,0	100	100,0

b. *Wässrige Kleesäure.* — Die Krystalle lösen sich mit einem besonderen Knistern in 8 kaltem Wasser zu einer dünnen wasserhellen Flüssigkeit von 1,045 spec. Gew., in weniger kochendem, Richter; beim Gehalt an Salpetersäure ist die Löslichkeit viel gröfser, Berzelius.

B. Mit Mineralsäuren. — Die Kleesäure löst sich in Salzsäure und verdünnter Schwefelsäure ohne Zersetzung auf. Bergman.

C. Mit Salzbasen. — Die Kleesäure übertrifft oft die stärksten Mineralsäuren in ihrer Affinität zu den Salzbasen. Die *kleesauren Salze* sind ½-, ⅔-, 1-, 2- und 4-fach saure. Mehrere einfach kleesaure Metalloxyde zerfallen bei einer über

100° gehenden Hitze in Wasser, und in eine Verbindung von 2 M.G. Kohlenstoff, 4 Sauerstoff und 1 Metall, welche man eine *Metall-Kleesäure* (z.B. Blei-Kleesäure) nennen kann, sofern in dieser Verbindung das 1 M.G. Wasserstoff der Kleesäure durch 1 M.G. Metall ersetzt ist; oder mit Dulong als eine Verbindung von 2 M.G. Kohlensäure mit 1 M.G. Metall, oder mit Döbereiner und Berzelius als eine Verbindung des Metalloxyds mit hypothetisch trockner Kleesäure zu betrachten hat. Bei stärkerem Erhitzen entwickeln die einfach kleesauren Metalloxyde: 1) Wasser in dem Falle, wo nicht die Bildung einer Metallkleesäure eingetreten war, 2) entweder: 2 M.G. kohlensaures Gas, während 1 M.G. reducirtes Metall bleibt, Kupfer; oder: 1 M.G. kohlensaures und 1 M.G. Kohlenoxyd-Gas, während 1 M.G. Metalloxyd bleibt, Erden; oder: 1 M.G. Kohlenoxydgas, während 1 M.G. kohlensaures Metalloxyd bleibt, Alkalien. Kohle scheinen ganz reine kleesaure Salze nicht zu lassen. Die in den kleesauren Salzen enthaltene Kleesäure zeigt die unter 5, 6, 7, 8, 10 und 11 angeführten Zersetzungen der freien Kleesäure. Durch Kalium werden mehrere, besonders, wenn sie sehr trocken sind, unter heftiger Explosion zersetzt. — Die meisten einfachsauren Salze sind in Wasser unauflöslich, lösen sich jedoch immer in Salpetersäure, und zum Theil in einem Ueberschufs von Kleesäure auf. Die aufgelösten kleesauren Salze trüben, wenn keine starke Mineralsäure vorwaltet, den wässrigen Kalk und Gyps.

Kleesaures Ammoniak. — *a. Einfach.* — Büschelförmig vereinigte, lange Säulen; Xsystem 2- u. 2-gliedrig; *fig.* 56; ohne deutlichen Blätterdurchgang; $p \parallel m$ und $u = 90°$; $p \parallel i = 143° \; 30'$; $i \parallel m = 126° \; 30'$; $u^1 \parallel u = 104° \; 6'$; $u^1 \parallel t = 142° \; 3'$; $u^1 \parallel m = 127° \; 57'$. Brooke (*Phill. Ann.* 6, 374). Vom Geschmack des Salmiaks.

	M.G.			*Berzelius.*	*Berard.*	*Thomson.*
Ammoniak	1	17	27,42	26,88	27,66	25,55
Hyp. tr. Klees.	1	36	58,07	59,37	72,34	74,45
Wasser	1	9	14,51	13,75		
Getrocknet	1	62	100,00	100,00	100,00	100,00

	M.G.			Berzelius	Bérard
Ammoniak	1	17	23,94	87,4	87
Hyp. tr. Klees.	1	36	50,70		
Wasser	2	9	12,68		
Wasser	1	9	12,68	12,6	13
Krystallisirt	1	71	100,00	100,0	100

Das krystallisirte Salz verwittert in der Wärme, unter Verlust von 1 M.G. Wasser; bei stärkerem Erhitzen zerfällt es in Wasser, Kohlenoxydgas und kohlensaures Ammoniak, sich nur einem geringen Theile nach unzersetzt verflüchtigend. Löst sich in 28 kaltem Wasser, nicht in Weingeist.

b. Doppelt. — Durch Vermischen des einfachsauren Salzes mit Klee-, Schwefel-, Salz- oder Salpeter-Säure. Krystallisirbar; schwieriger in Wasser löslich, als a.

	M.G.			Bérard
Ammoniak	1	17	13,6	24,0
Kleesäure	2	90	72,0	73,4
Wasser	2	18	14,4	12,6
Krystallisirt	1	125	100,0	100,0

Kleesaures Kali. — *a. Einfach.* — Durch Neutralisiren des Sauerkleesalzes mit kohlensaurem Kali, so, daſs schwache alkalische Reaction eintritt. — Läſst beim Glühen kohlensaures Kali. Gibt, mit gleichviel Antimonpulver geglüht, nach SERULLAS kaliumhaltendes Antimon. Krystallisirt in Verbindung mit Wasser in geschobenen 4-, in 6- und in mehr-seitigen Säulen, WENZEL, mit zwei Flächen schief zugeschärft, von kühlendem bittern Geschmack, in der Wärme verwitternd, BERGMAN, in 3 kaltem Wasser löslich. THOMSON.

	M.G.			F.C.Vogel.	Thomson.
Kali	1	47,2	56,73	55,78	55,13
Hyp. trock. Kleesäure	1	36,0	43,27	44,22	44,87
Kalium-Kleesäure, oder hypoth. trock. klees. Kali	1	83,2	100,00	100,00	100,00

	M.G.			Bérard.
Kali	1	47,2	51,19	50,68
Kleesäure	1	45	48,81	49,32
Trocken	1	92,2	100,00	100,00

	M.G.			Bérard.
Kali	1	47,2	42,83	42,12
Kleesäure	1	45	40,83	40,57
Wasser	2	18	16,34	17,31
Krystall.	1	110,2	100,00	100,00

b. Doppelt. — *Sauerkleesalz.* — Wird aus dem Safte der *Rumex*- und *Oxalis*-Arten durch Abdampfen, Klären und Krystallisiren erhalten. Krystallisirt mit Wasser in kurzen, undurchsichtigen, luftbeständigen Parallelepipeden, von saurem bitterlichen Geschmack, welche in der Hitze 0,01 weisses saures Sublimat, 0,31 farbloses Kleesäure haltendes Wasser und 0,333 hellgrauen Rückstand liefern, der nur 0,004 Kohle enthält, Wiegleb; das mit Weinstein verfälschte Sauerkleesalz läfst viel Kohle. Die Krystalle lösen sich wenig in kaltem, in 14 kochendem Wasser und in 34 Weingeist, Wenzel.

	M.G.			*F. C. Vogel.*
Kali	1	47,2	34,40	31,44
Hyp. trock. Klees.	2	72	52,48	55,93
Wasser	2	18	13,12	12,63
Krystallisirt	1	137,2	100,00	100,00

c. Vierfach. — Von Savary und Wiegleb entdeckt, von Wollaston genauer untersucht. — Kommt nach Bérard öfters im Sauerkleesalze vor. — Bildet sich beim Vermischen des einfach- und doppelt-kleesauren Kali's mit Klee-, Schwefel-, Salz- oder Salpeter-Säure, oder des salz- oder salpetersauren Kali's mit Kleesäure. — Sehr saure Nadeln, Wiegleb. — Das Salz entwickelt in der Hitze einen Theil der Kleesäure unzersetzt, und wird zu kohlensaurem Kali; die Asche von 3 Theilen Salz neutralisirt genau 1 Theil Salz, Wollaston. Noch weniger in Wasser löslich, als a und b.

	M.G.			*Bérard.*
Kali	1	47,2	18,57	18,95
Kleesäure	4	180	70,81	72,05
Wasser	3	27	10,62	9,00
Krystallisirt	1	254,2	100,00	100,00

Kleesaures Kali-Ammoniak. — 60 Sauerkleesalz bilden mit 13 Ammoniak lange luftbeständige Nadeln, Wenzel.

Kleesaures Natron. — *a. Einfach.* — Durch Vereinigung von 1 krystallisirter Kleesäure mit 2 krystallisirtem kohlensauren Natron. Von geringem Geschmack, Veilchensaft

grünend. Läfst beim Glühen kohlensaures Natron. — Krystallisirt in kleinen luftbeständigen, in der Hitze Wasser verlierenden Körnern, welche sich nur wenig in Wasser, gar nicht in Alkohol auflösen. Bergman.

	M.G.			*F.C.Vogel.*		M.G.			*Bérard.*	*Thomson.*
Natron	1	31,3	46,51	45,23		1	31,3	41,02	41,08	36,37
Hyp. tr. Klees.	1	36	53,49	54,77		1	36	47,18	58,92	63,63
Wasser						1	9	11,80		
Hyp. trocken	1	67,3	100,00	100,00	Trock.	1	76,3	100,00	100,00	100,00

b. Doppelt. — Durch unmittelbare Vereinigung, oder durch Zusammenbringen der Kleesäure mit Kochsalz. Röthet Lackmus. Enthält nach Bérard 25,57 Natron, 72,80 Kleesäure und 1,63 Wasser. — Vierfach kleesaures Natron vermochte Bérard nicht zu bilden.

Kleesaures Natron-Kali. — 377 Sauerkleesalz neutralisiren 120 Natronhydrat, und bilden alaunähnliche, nicht zerfliefsende, leicht in Wasser lösliche, und dann auswitternde Krystalle. Wenzel.

Kleesaures Lithon. — *a. Einfach.* — Krystallisirt schwierig in kleinen undurchsichtigen Wärzchen, die sich sehr leicht in Wasser lösen.

b. Doppelt. — Durchsichtige krystallinische Körner, etwas minder in Wasser löslich, als *a.* C. G. Gmelin.

Kleesaurer Baryt. — *a. Einfach.* — Fällt beim Vermischen von Kleesäure mit Barytwasser, oder von einfach kleesaurem Kali mit einem löslichen Barytsalze als ein weisses geschmackloses Pulver nieder. — Dieses läfst sich durch Erhitzen über 100° nicht in den hypothetisch trockenen Zustand überführen und liefert bei der trockenen Destillation Wasser, Kohlenoxyd, Kohlensäure, Kohlenwasserstoffgas, brenzliches Oel, und, als Rückstand, mit Kohle gemengten kohlensauren Baryt. Dülong. In 1200 kalten und in eben so viel heifsen Wassers löslich. Bucholz.

	M.G.			Bérard.	Thomson.
Baryt	1	76,6	63,0	62,17	58,84
Hypoth. trock. Klees.	1	36	29,6	37,83	41,16
Wasser	1	9	7,4		
Einfach klees. Baryt	1	121,6	100,0	100,00	100,00

b. Doppelt. — Kocht man überschüssige Kleesäure mit kohlen-, salz- oder salpeter-saurem Baryt, so schiefst dies Salz beim Erkalten in durchsichtigen Krystallen an. Kochendes Wasser zersetzt diese in unaufgelöst bleibendes pulveriges neutrales Salz und in eine übersaure Auflösung, aus der beim Erkalten wieder doppeltsaures Salz anschiefst. Bergman.

	M.G.			Bérard.
Baryt	1	76,6	45,98	45
Kleesäure	2	90	54,02	55
Krystallisirt	1	166,6	100,00	100

Kleesaurer Strontian. — *a. Einfach.* — Weifses, geschmackloses Pulver. — Hält, über 100° erhitzt, noch Wasserstoff zurück, und liefert bei höherer Temperatur dieselben Producte, wie das Barytsalz. Dulong. Löst sich nach Hope in 1920 kochendem Wasser auf.

	M.G.			Vauquelin.	Thomson.	Bérard.
Strontian	1	52	59,1	59,5	60,23	54,46
Hyp. trock. Klees.	1	36	40,9	40,5	39,77	45,54
Hypoth. trocken	1	88	100,0	100,0	100,00	100,00

b. Doppelt. — Das neutrale Salz löst sich nach Bérard nur sehr wenig in wässriger Kleesäure auf; das saure Salz enthält nach Thomson 43,1 Strontian auf 56,9 Kleesäure.

Kleesaurer Kalk. — Findet sich in den II, 24 angeführten Pflanzen. Fällt überall nieder, wo Kalk oder ein Kalksalz mit Kleesäure oder einem kleesauren Salze flüssig zusammentreffen, wofern keine starke Mineralsäure im Ueberschusse zugegen ist. — Weifses, geschmackloses, nach Bergman Veilchensaft in der Siedhitze grünendes Pulver. Schiefst beim Abdampfen seiner salpetersauren Lösung in regelmässigen Krystallen an, Fourcroy. Wird erst über 100° in hypothetisch trocknes Salz verwandelt, zieht jedoch an der Luft wieder 1 M.G. Wasser an. F. C. Vogel.

	M.G.				F.C.Vogel. Thomson.	Vauquelin.
Kalk	1	28,5	44,2		43,75	55,6
Hypoth. trockne Kleesäure	1	36	55,8		56,25	44,4
Hyp. trocken klees. Kalk	1	64,5	100,0		100,00	100,0

	M.G.			Vogel.	Thomson.	Bérard.	Gay-Luss. u. Thén.	Bergman
Kalk	1	28,5	38,78	38,5	37,5	38	38,655	46
Hypoth. tr. Klees.	1	36	48,98	49,5	62,5	62	61,345	48
Wasser	1	9	12,24	12,0				6
Bei 100° getrocknet	1	73,5	100,00	100,0	100,0	100	100,000	100

	M.G.			Thomson
Kalk	1	28,5	34,54	33,98
Hypothetisch trockene Kleesäure	1	36	43,64	43,69
Wasser	2	18	21,82	22,33
Bei 38° getrocknet	1	82,5	100,00	100,00

Das bei 100° getrocknete Salz liefert bei der trocknen Destillation dieselben Producte, wie der kleesaure Baryt. Dulong. Zersetzt sich mit Kalium oder Natrium beim Schmelzpuncte dieser Metalle unter sehr schwacher Lichtentwicklung in Kali und Kohle. Gay-Lussac u. Thénard. Wird langsam in kohlensauren Kalk zersetzt durch Kochen mit kohlensaurem Kali. Scheele. Tritt an concentrirtes wässriges Kali nur einen Theil der Kleesäure ab. — Unauflöslich in Wasser, wässrigem Salmiak und wässriger Essigsäure; höchst wenig löslich in Kleesäure, leicht löslich in Salpeter- und Salz-Säure, daraus durch reines und kleesaures Ammoniak fällbar.

Kleesaure Bittererde. — Durch Digestion der kohlensauren Bittererde mit wässriger Kleesäure, oder durch wässriges Vermischen eines Bittererdesalzes mit einfachkleesaurem Kali, wo die Verbindung nach längerer Zeit niederfällt. — Weifses Pulver.

	Bérard.	Thomson.	Bergman.
Bittererde	27,35	26,32	35
Kleesäure	72,65	73,68	65
Wasser			
Kleesaure Bittererde	100,00	100,00	100

Läfst in der Hitze reine Bittererde, ohne Kohle. Kaum ein wenig in Wasser, nicht in Weingeist löslich; und, nach Bérard, nur äufserst wenig in wässriger Kleesäure.

Kleesaures Bittererde-Ammoniak. — Ein wässriges Gemisch von salzsaurer Bittererde und kleesaurem Ammoniak läfst dieses Salz bei concentrirtem Zustande nach einigen Stunden, bei verdünntem Zustande nach Tagen und Wochen fallen, Brandes, besonders bei Ueberschufs von Ammoniak, Bonsdorf. — Weifse, geschmacklose, schwach durchscheinende, undeutlich krystallinische Rinde. — Hält ungefähr: 9 Ammoniak, 25 Bittererde, 58 hypothetisch trockne Kleesäure und 8 Wasser. In mehr, als 480 Wasser löslich. Brandes (*Schw.* 27, 18). Bläht sich beim Erhitzen beträchtlich auf. Bonsdorf.

Kleesaures Ceroxydul. — Kleesäure und ihre Salze fällen die Ceroxydulsalze weifs. Der Niederschlag hält Wasser. Er entwickelt beim Erhitzen ein Gemenge von Kohlenoxyd- und kohlensaurem Gas, und läfst Ceroxyd-Oxydul nebst etwas Kohlenstoffcerium. Er löst sich nicht in Wasser und wässriger Kleesäure. Berzelius.

Kleesaures Ceroxydul-Kali. — Weifses, nicht in Wasser lösliches Pulver, welches beim Glühen Ceroxyd-Oxydul, mit kohlensaurem Kali gemengt, läfst. Berzelius.

Kleesaures Ceroxyd. — Löst sich nicht in Wasser, aber in wässrigem Ammoniak; diese Lösung setzt beim Abdampfen zuerst ein gelbliches Pulver ab, und liefert dann citronengelbe Krystalle. Berzelius (*Lehrb.*).

Kleesaure Yttererde. — Kleesäure und ihre Salze fällen die Yttererdesalze. Klaproth. Der Niederschlag löst sich nicht in Wasser; in Säuren etwas leichter, als kleesaures Ceroxydul. Gahn u. Berzelius.

Kleesaures Yttererde-Kali. — Ein nicht in Wasser löslicher Niederschlag, welcher beim Glühen ein Gemenge von Yttererde und kohlensaurem Kali läfst. Berzelius.

Kleesaure Süfserde. — Spröde, durchsichtige, gummiartige Masse, nicht krystallisirbar, schmeckt unter allen Süfserdesalzen am süfsesten; in Wasser löslich. Vauquelin.

Kleesaure Alaunerde. — *a. Einfach.* — Unauflöslich. Berzelius.

b. Saure. — Die Auflösung des Alaunerdehydrats in wässriger Kleesäure liefert beim Abdampfen, ohne zu krystallisiren, eine durchsichtige, gelbliche, süfslich-herbe Masse, welche Lackmus, aber nicht Veilchen röthet, im Feuer aufschwillt, und an der Luft zerfliefst. BERGMAN.

Kleesaures Alaunerde-Kali. — 5 Sauerkleesalz lösen 1 Alaunerdehydrat auf, und bilden eine gummiähnliche, an der Luft trocken bleibende, leicht in Wasser lösliche Masse. WENZEL.

Kleesaure Alaunerde fällt nicht den unterschwefligsauren Kalk; es mufs also hier ein lösliches 4faches Salz entstehen. HERSCHEL.

Kleesaure Zirkonerde. — Im trocknen Zustande opalfarbig; weder in Wasser, noch in überschüssiger Kleesäure löslich. DUBOIS u. SILVEIRA.

Kleesaures Titanoxyd. — Fällt als eine käsige Masse nieder, wenn ein wässriges Titansalz mit Kleesäure erhitzt wird. LAUGIER. Der getrocknete Niederschlag ertheilt feuchtem Lackmuspapier eine Röthung, die beim Trocknen meistens verschwindet. Er löst sich sowohl in überschüssiger Kleesäure, als in überschüssigem salzsauren Titanoxyd. H. ROSE.

					H. Rose.	
	M.G.			Vers. 1.	Vers. 2.	Vers. 3.
Titanoxyd	6	282	75,81	74,42	73,77	74,13
Hypoth. tr. Klees.	1	36	9,68	10,25	10,56	25,87
Wasser	6	54	14,51	15,33	15,67	
Klees. Titanoxyd	1	372	100,00	100,00	100,00	100,00

Kleesaures Tantaloxyd. — Nach WOLLASTON löst die Kleesäure das frischgefällte Tantalsäurehydrat auf; nach GAHN, BERZELIUS u. EGGERTZ löst reine Kleesäure nur eine Spur, dagegen doppeltkleesaures Kali in der Siedhitze eine gröfsere Menge, um ein Doppelsalz zu erzeugen. Aus der farblosen Auflösung fällen Alkalien die Tantalsäure. Hält die Lösung zugleich Scheelsäure, so gesteht sie, wenn sie in der Hitze gesättigt ist, beim Erkalten zu einer milchweifsen Gallerte, und sie erhält durch ein Stück Zink oder Zinn einen Stich ins Blaue. BERZELIUS.

Kleesaures Molybdänoxydul. — Dunkelgrauer Niederschlag, beim Trocknen schwarz werdend, in überschüssiger Kleesäure wenig löslich. BERZELIUS.

Kleesaures Molybdänoxydul-Kali. — Purpurfarben; in Wasser löslich. Berzelius.

Kleesaures Molybdänoxyd. — Schiefst bei freiwilligem Verdunsten der wässrigen Lösung in schwarzblauen Krystallen an. Aus ihrer Auflösung in Wasser, welche roth ist, fällt Ammoniak ein ziegelrothes *basisches Salz*, welches sich in überschüssigem Ammoniak nicht löst.

Kleesaures Molybdänoxyd-Kali. — Durch Auflösen des Oxyds in Sauerkleesalz. In Wasser löslich. Berzelius.

Kleesaures blaues Molybdänoxyd. — Blaue Auflösung, welche durch Abdampfen eine blaue Masse liefert, und welche beim Verdünnen mit wenig Wasser grün, mit mehr Wasser braun erscheint. Heyer.

Kleesaure Molybdänsäure. — Durch Digestion der Molybdänsäure mit wässriger Kleesäure. Die selbst bei Ueberschufs der Molybdänsäure farblose Auflösung giebt beim Verdunsten eine farblose Gallerte, welche ohne weiteres Eintrocknen krystallinisch wird, und sich völlig in Wasser, und, mit gelber Farbe, in Weingeist löst. Berzelius.

Kleesaures Molybdänsäure-Kali. — Wässriges Sauerkleesalz löst die Molybdänsäure leicht zu einem nicht krystallinischen Doppelsalze auf. Berzelius.

Kleesaures Chromoxydul. — Die bei durchfallendem Lichte rothe, bei auffallendem grüne Auflösung liefert beim Abdampfen ein grünes, an der Luft feucht werdendes, und leicht in Wasser lösliches Salz, welches beim Ueberschufs von Säure krystallisirbar ist (nach Moser in verwitternden Oktaedern), und mit Alkalien, ohne durch sie gefällt zu werden, grüne Doppelsalze erzeugt. Brandenburg (*Scher. N. Bl.* 1, 208 u. 219).

Kleesaures Uranoxyd. — Durch Behandlung des Oxydhydrats mit wässriger Kleesäure, oder durch doppelte Affinität, oder durch Versetzen des salpetersauren Uranoxyds mit concentrirter wässriger Kleesäure. Im ersten Falle gelbweifses Pulver, in letzterem kleine Krystallkörner. Zersetzt sich beim Glühen in metallisches Uran, Kohlensäure

und Wasser. Berzelius. — Sehr wenig in Wasser löslich. Richter.

	M.G.			Berzelius.		M.G.			Berzelius.
Uranoxyd	1	229	78,42	79,63		1	229	70,79	69,00
Hyp. tr. Klees.	1	36	12,33	12,45		$1\frac{1}{2}$	54	16,69	17,99
Wasser	3	27	9,25	7,92		$4\frac{1}{2}$	40,5	12,52	13,01
Einfach	1	292	100,00	100,00	Anderthalb	1	323,5	100,00	100,00

In überschüssiger wässriger Kleesäure löst sich das Oxydhydrat schon in der Kälte auf. Die gelbe, kaum Lackmus röthende Lösung giebt beim Abdampfen undeutlich krystallinische Rinden, und läfst, bei abgehaltener Luft geglüht, metallisches Uran als ein glanzloses Pulver. Trommsdorff (*N. Tr.* 9, 1, 287).

Kleesaures Manganoxydul. — Fällt nieder beim Vermischen der Kleesäure oder des kleesauren Kali's mit einem Manganoxydulsalz; bildet sich auch beim Einwirken der wässrigen Kleesäure auf Braunstein in der Kälte. Weisses, nach dem Trocknen röthlichweifses Pulver. Bergman, Bucholz (*N. Gehl.* 9, 676). Entwickelt beim Glühen in einer Glasröhre kohlensaures und Kohlenoxydgas, und läfst grünlichweifses Oxydul, Trommsdorff (*N. Tr.* 9, 1, 286). Schwierig in Wasser löslich.

Kleesaures Manganoxyd. — Das braune Oxyd bildet mit kalter concentrirter Kleesäure eine braune Lösung, welche sich, mit Kali versetzt, durch Bildung von mangansaurem Kali, purpurroth färbt. Fromherz (*Schw.* 44, 339).

Kleesaures Arsenikoxyd. — Die Kleesäure löst das Metall kaum auf, das Oxyd leicht, schon in der Kälte. Die Auflösung liefert durch Abdampfen Säulen, welche, bei gelinder Wärme geschmolzen, einen Theil der Säure verlieren, und schöne Vegetationen liefern. Diese reagiren noch sauer, sublimiren sich bei gelindem Feuer unverändert, geben bei stärkerem zuerst Kleesäure, dann Arsenik; sind leicht in Wasser und Weingeist löslich. Bergman.

Kleesaures Antimonoxyd. — Die Kleesäure löst wenig Oxyd auf, und liefert durch Abdampfen krystalli-

nische, schwer in Wasser lösliche Körner, welche auch beim Zusatz der Kleesäure zu schwefel- und essig-saurem Antimonoxyd, nicht zu Antimonbutter, niederfallen. Bergman.

Kleesaures Antimonoxyd-Kali. — 60 Kleesalz bilden mit 7 Antimonoxyd eine dem Brechweinstein ähnliche Masse. Wenzel. 1 Spiefsglanzglas, mit 1 einfachkleesaurem Kali und mit Wasser digerirt, liefert, durch öfteres Krystallisiren zu reinigende, weifse, sternförmig vereinigte Nadeln, Lackmus röthend, von schwach styptischem, dann scharfen Geschmack, dem Brechweinstein an brechenerregender Wirkung nachstehend. Sie enthalten 0,2019 Krystallwasser, und lösen sich bei 9° in 9,5 Wasser. Die wässrige Lösung wird durch Mineralsäuren und durch Alkalien zersetzt. Lassaigne (*J. Chim. méd.* 3, 278, auch *Mag. Pharm.* 19, 142).

Kleesaures Wismuthoxyd. — Wässrige Kleesäure schwärzt das Wismuth, ohne etwas aufzulösen; sie verbindet sich leicht mit dem Oxydhydrat zu einem weifsen Pulver; sie fällt aus dem salpetersauren Wismuthoxyd nach 1 Stunde durchsichtige vielseitige Körner, welche in Wasser nicht undurchsichtig werden, und, gleich dem weifsen Pulver, 0,5 Wismuth enthalten. Bergman.

Kleesaures Zinkoxyd. — Wässrige Kleesäure verwandelt das Zink unter lebhaftem Aufbrausen in ein weifses Pulver; dasselbe fällt aus dem schwefel-, salz- und salpeter-sauren Zinkoxyd auf Beimischung der Kleesäure vollständig nieder. Es enthält 0,75 metallische Theile, und löst sich kaum in Wasser auf, aufser bei überschüssiger Säure. Bergman. Es verliert, über 100° erhitzt, alles Wasser, und liefert dann bei stärkerem Erhitzen Kohlensäure und Kohlenoxyd, wobei das Oxyd mit besondern Eigenschaften zurückbleibt. Dulong. Bis zu 288° erhitzt, verliert es, aufser Wasser, die Hälfte der Säure; löst sich nicht in Wasser, aber in Salzsäure und in Ammoniak. Thomson.

Kleesaures Kadmiumoxyd. — Durch Fällung der Kadmiumsalze mittelst kleesaurer Alkalien. Weifses, nicht

in Wasser lösliches Pulver, Stromeyer; auch nicht in überschüssiger Kleesäure löslich. Children.

Kleesaures Zinnoxydul. — Zinn schwärzt sich in erwärmter Kleesäure, und überzieht sich dann mit einem weissen Pulver von neutralerem Salze. Die Auflösung schmeckt herb, röthet Lackmus, liefert Säulen, beim schnellen Abdampfen jedoch eine hornartige Masse. Bergman.

Kleesaures Bleioxyd. — Kleesäure fällt aus allen Bleioxydsalzen ein weifses Pulver, Bergman; bisweilen erscheint das Salz nadelförmig, Berzelius. Es wird, über 100° erhitzt, in die hypothetisch trockene Verbindung verwandelt, und zerfällt bei weiterem Erhitzen in kohlensaures und Kohlenoxyd-Gas und in ein Bleioxyd von besonderer Beschaffenheit, Dulong. Ein Gemenge der trocknen Verbindung, mit Kaliumstückchen in einer Glasröhre allmälig erhitzt, verpufft, noch unter der Temperatur, bei welcher das Bleisalz für sich zersetzt wird, heftig, unter Zerschmetterung der Röhre; man bemerkt an der Röhre Blei und Kali, keine Kohle. Serullas. — In Wasser nur bei vorwaltender Säure etwas löslich, Bergman; nicht in Essig, Vauquelin.

		M.G.		*Berzelius.*	*Bergman.*
Bleioxyd	1	112	75,68	75,46	58,8
Hypoth.trock.Kleesäure	1	36	24,32	24,54	41,2
Hyp. tr. klees. Bleioxyd	1	148	100,00	100,00	100,0

Kleesaures Bleioxyd-Kali. — Sauerkleesalz, mit Bleioxydhydrat digerirt, löst etwas auf, und liefert kleine luftbeständige, durch Alkalien zersetzbare Nadeln. Wenzel.

Kleesaures Eisenoxydul. — Das natürliche, in Braunkohlenlagern vorkommende Salz, der *Humboldtit* oder *Eisenresin* ist fasrig, körnig und dicht, von 2,1 spec. Gew., etwas härter, als Gyps, enthält 53,86 Oxydul und 46,14 Säure, verwittert an der Luft, läfst auf glühenden Kohlen erst Eisenoxyd-Oxydul, dann Oxyd, wird durch kohlensaures Kali und Natron und besonders leicht durch Ammoniak zersetzt, löst sich nicht in Wasser und Weingeist, aber leicht in schwachen Säuren. Vauquelin (*Ann. Chim. Phys.* 18, 207); Breithaupt (*Gilb.* 70, 426).

Die wässrige Kleesäure liefert mit Eisen unter Wasser-

stoffgasentwicklung eine zusammenziehende süfse Auflösung, welche in sauren, in der Wärme verwitternden, gelblichgrünen Säulen anschiefst; Bergman, Bucholz, Laugier.

Kleesaures Eisenoxyd. — Beim Zusammenfügen von Kleesäure mit Eisenoxydhydrat, oder von Kleesäure und ihren Salzen mit einem Eisenoxydsalze. — Citrongelbes, in Wasser fast unauflösliches, in überschüssiger Kleesäure leicht lösliches Pulver. Bergman, Bucholz, Laugier.

Kleesaures Eisenoxyd-Ammoniak. — Gelbes Pulver.

Kleesaures Eisenoxyd-Kali. — Durch Vermischen des salzsauren Eisenoxyds mit überschüssigem einfach kleesauren Kali. Aepfelgrüne, kleine, gedrückte, 4seitige Säulen, mit 2 Flächen zugeschärft. (Nach Wenzel dunkelgrüne rhomboidale Krystalle). Von süfsem, wenig eisenhaften Geschmack, leicht in Wasser mit blafsgelblich-grüner Farbe löslich. Bucholz (*N. Gehl.* 9, 679).

Kleesaures Kobaltoxyd. — Bildet sich beim Einwirken der wässrigen Kleesäure auf Kobalt in der Kälte; fällt theilweis nieder beim Zusatz der Kleesäure und ihrer Salze zu einer Kobaltauflösung. Rosenfarbenes, Lackmus nicht röthendes Pulver. Das trockene Salz liefert beim Erhitzen in einer Röhre 0,3286 metallisches Kobalt, 0,4757 Kohlensäure und 0,1957 Wasser, enthält also 1 M.G. Kobaltoxyd, 1 hypothetisch trockene Kleesäure und 2 Wasser; verliert bei vorsichtigem Erhitzen Wasser, und entzündet sich dann an der Luft. Döbereiner (*Schw.* 28, 161). In Wasser und überschüssiger Kleesäure fast unauflöslich.

Kleesaures und *Kobaltoxyd-Ammoniak.* — Das kleesaure Kobaltoxyd löst sich spärlich, mit blafsrother Farbe in verdünntem, reichlicher, mit dunkelrother Farbe, in concentrirtem wässrigen Ammoniak.

Kleesaures und *kohlensaures Kobaltoxyd-Ammoniak.* — Das kleesaure Kobaltoxyd löst sich ziemlich reichlich mit kermesinrother Farbe in wässrigem kohlensauren Ammoniak, ohne beim Aussetzen an die Luft niederzufallen.

Klee- und kobalt-saures Ammoniak. — Setzt man die Lösung des kleesauren Kobaltoxyds in wässrigem Ammoniak dem Sauerstoffgas oder der von Kohlensäure befreiten Luft aus, so bilden sich in der Flüssigkeit viele kleine hyacinthrothe, wenig in Wasser, leichter in wässrigem reinen und kohlensauren Ammoniak lösliche Körner und Säulen, welche als eine Verbindung der Kleesäure und der Kobaltsäure mit Ammoniak zu betrachten sind.

Kleesaures Nickeloxyd. — Die wässrige Kleesäure greift nicht das Metall an; sie verbindet sich in der Wärme mit dem Hydrat und Carbonat; sie fällt das Oxyd aus sämmtlichen einfachen Salzen so vollständig, dafs nur wenig kleesaures Nickeloxyd in der freigewordenen Säure aufgelöst bleibt; die Doppelsalze zersetzt sie nur unvollkommen. Grünlichweifse Flocken, anfangs geschmacklos, dann ein wenig metallisch schmeckend. Tupputi. Das scharf getrocknete Salz liefert, in verschlossenen Gefäfsen erhitzt, 0,3214 metallisches Nickel, 0,4586 Kohlensäure und 0,1943 Wasser (Verlust 0,0257), enthält also 1 M.G. Oxyd, 1 hypothetisch trockene Säure und 2 Wasser; verliert bei starkem Erhitzen an der Luft zuerst Wasser, und entzündet sich dann. Döbereiner (*Schw.* 26, 384; 28, 160). Unauflöslich in Wasser, löslich in verdünnten Mineralsäuren, nur sehr wenig auflöslich in kochender wässriger Kleesäure. Tupputi (*Ann. Chim.* 78, 162).

Kleesaures Nickeloxyd-Ammoniak, -Kali oder *-Natron.* — Kleesaures Ammoniak, Kali und Natron fällen nicht die Nickelsalze, vielmehr lösen sie das kleesaure Nickeloxyd auf, und liefern beim Abdampfen grüne Säulen. Diese Salze, besonders das Kalisalz bei vorherrschendem kleesauren Kali, zersetzen sich in der Siedhitze. Tupputi.

Kleesaures und Nickeloxyd-Ammoniak. — a. Mit Ueberschufs von Ammoniak. — Durch Auflösen des kleesauren Nickels in wässrigem Ammoniak. Grüne Auflösung, welche an der Luft das überschüssige Ammoniak entwickelt, und

b. als eine grüne Rinde, welche zum Theil aus büschelförmig vereinigten haarförmigen Krystallen besteht, fallen läfst,

welche nicht in Wasser, aber in Ammoniak löslich ist, LAUGIER, und welche durch Glühen bei abgehaltener Luft kohlenhaltiges Nickel liefert.

Kleesaures Kupferoxyd. — Die Säure greift das Kupfer schwach an; Kleesäure fällt aus wässrigem schwefelsauren Kupferoxyd blofs die Häfte des Kupferoxyds, THOMSON; auch fällt das Salz nieder beim Vermischen der gelösten Kupfersalze mit nicht zu viel kleesaurem Kali. — Hellbläulichgrünes Pulver. — Das scharf getrocknete Salz liefert nach F. C. VOGEL durch Glühen 0,5 reines Kupferoxyd; nach DÖBEREINER läfst es sich durch Austrocknen von allem Wasser befreien, worauf es sich in der Glühhitze blofs in Kohlensäure und dunkelrothes metallisches Kupfer zersetzt; nach DULONG kann man ihm durch Erhitzen über 100° nicht alles Wasser entziehen, und es liefert daher bei stärkerem Feuer aufser Kohlensäure und Metall auch Wasser. Gegen Kalium verhält es sich gleich dem kleesauren Bleioxyd, SERULLAS. — Kaum in Wasser auflöslich; dagegen in wässriger Kleesäure mit grünlichblauer Farbe; und in wässrigem kleesauren Ammoniak, Kali und Natron. BERGMAN, F.C.VOGEL.

Kleesaures Kupferoxyd-Ammoniak. — *a. Einfach.* — Durch Auflösen des kleesauren Kupferoxyds in einfachkleesaurem Ammoniak, oder des Kupferoxyds in doppelt kleesaurem Ammoniak. — Kleine dunkel-himmelblaue rhomboidale luftbeständige Blättchen.

	M.G.			*F.C.Vogel.*
Ammoniak	1	17	10,90	10,5
Kupferoxyd	1	40	25,64	25,0
Hypoth. trockene Kleesäure	2	72	46,15	47,5
Wasser	3	27	17,31	17,0
Einf. klees. Kupferoxyd-Amm.	1	156	100,00	100,0

Unter 100° luftbeständig; verliert über 100° 0,12 Wasser, die es an der Luft wieder anzieht; entwickelt bei stärkerer Hitze Ammoniak und färbt sich dabei, bei unveränderter Krystallform, erst braun, dann kupferfarben; hierauf erfolgt bei Luftzutritt lebhafte blitzähnliche Verpuffung, worauf das Kupfer oxydirt erscheint. — Das Salz löst sich in

wässrigem einfachkleesauren Ammoniak ohne Zersetzung auf, in Wasser nur schwierig und mit theilweiser Zersetzung, indem kleesaures Kupferoxyd zurückbleibt, und die Auflösung überschüssiges kleesaures Ammoniak enthält. F.C. VOGEL.

b. Zweidrittel. — Bringt man in wässriges Ammoniak mehr kleesaures Kupferoxyd, als das Ammoniak auflösen kann, so bildet sich neben dem in der Auflösung enthaltenen halbsauren Salze das zweidrittel-saure als ein lasurblaues sandartiges Pulver, welches erst über 100° Ammoniak entwickelt, und bei stärkerer Hitze mit Flamme und Verpuffung verbrennt. F. C. VOGEL.

	M.G.			*F.C.Vogel.*
Ammoniak	1	17	9,89	9,72
Kupferoxyd	2	80	46,51	45,58
Hypoth. trockene Kleesäure	2	72	41,86	43,00
Wasser	⅓	3	1,74	1,70
⅔ klees. Kupferoxyd-Amm.	1	172	100,00	100,00

c. Halb. — Die Auflösung von kleesaurem Kupferoxyd in einer hinlänglichen Menge wässrigen Ammoniaks wird verdunstet. — Dunkelhimmelblaue, kurze, gedrückte 6seitige Säulen. Verwittert und verliert dabei 0,15 Wasser und Ammoniak; denselben Gewichtsverlust erleidet es bei 100°; bei höherer Hitze entflammt es sich und verpufft. VOGEL.

	M.G.			*F. C. Vogel.*
Ammoniak	1	17	16,67	16,29
Kupferoxyd	1	40	39,22	39,00
Hypoth. trockene Kleesäure	1	36	35,29	36,00
Wasser	1	9	8,82	8,71
Halb klees. Kupferoxyd-Amm.	1	102	100,00	100,00

Bei diesen 3 Salzen *a*, *b* und *c* ist das Verhältniſs des Ammoniaks zum Wasser von VOGEL nur durch Berechnung bestimmt.

Kleesaures Kupferoxyd-Kali. — Durch Auflösen des kohlensauren Kupferoxyds in wässrigem Sauerkleesalz, oder des kleesauren Kupferoxyds in einfach kleesaurem Kali, oder durch Vermischen des schwefelsauren Kupferoxyds mit überschüssigem einfach kleesauren Kali. Aus der blauen Auflösung schieſst anfangs rautenförmiges, dann nadelförmiges Salz an.

a. Rautenförmiges. — Grünlichblaue luftbeständige Rhomboëder.

	M.G.			*F. C. Vogel.*
Kali	1	47,2	26,63	26,08
Kupferoxyd	1	40	22,57	22,50
Hypoth. trockene Kleesäure	2	72	40,64	41,42
Wasser	2	18	10,16	10,00
Rautenförmiges Salz	1	177,2	100,00	100,00

b. Nadelförmiges. — Schon von Wenzel dargestellt. Blaue, 6seitige, oft gedrückte Säulen, mit 2 auf die breitern Seitenflächen gesetzten, Flächen zugeschärft, schnell zu einer hellblauen Substanz verwitternd.

	M.G.			*F. C. Vogel.*
Kali	1	47,2	24,18	24,2
Kupferoxyd	1	40	20,49	20,5
Hypoth. trockene Kleesäure	2	72	36,84	37,3
Wasser	4	36	18,49	18,0
Nadelförmiges Salz	1	195,2	100,00	100,0

Beide Salze verlieren in der Hitze ihr Wasser, in stärkerer bräunen sie sich, ohne zu schmelzen, und lassen kohlensaures Kali und, je nachdem Luft zutritt, oder nicht, oxydirtes, oder metallisches Kupfer. Sie treten an Weingeist, ohne sich zu lösen, etwas Krystallwasser ab. Sie lösen sich wenig in kaltem Wasser, und in ungefähr 6 kochendem, und zwar mit Zurücklassung von kleesaurem Kupferoxyd, weil diese Salze nur in Wasser löslich sind, welches bereits einfach kleesaures Kali enthält. F. C. Vogel.

Kleesaures Kupferoxyd-Natron. — Mischt man kleesaures Natronkali mit schwefelsaurem Kupferoxyd, so schiefsen zuerst die 2 Arten des kleesauren Kupferoxydkali's an, dann dies Salz; man erhält es auch durch Auflösen von kleesaurem Kupferoxyd in kleesaurem Natron. — Dunkelhimmelblaue, 4seitige, oft gedrückte Nadeln, luftbeständig, sich im Lichte, ohne Gewichtsverlust, grün, dann schwarzbraun färbend. — Verliert in der Hitze zuerst alles Wasser, sich blafsblau färbend, und zersetzt sich dann, unter Rücklassung von kohlensaurem Natron und metallischem oder oxydirtem Kupfer. Löst sich schwierig und unter Abscheidung von kleesaurem Kupferoxyd in Wasser, unzersetzt in wässrigem kleesauren Natron auf. F. C. Vogel.

	M.G.			F. C. Vogel.
Natron	1	31,3	19,40	19,02
Kupferoxyd	1	40	24,80	23,50
Hypothet. trockene Kleesäure	2	72	44,64	46,48
Wasser	2	18	11,16	11,00
Kleesaures Kupferoxyd-Natron	1	161,3	100,00	100,00

Kleesaures Quecksilberoxydul. — Die Kleesäure und das kleesaure Kali fällen das salpetersaure und schwefelsaure Oxydul. Die Verbindung ist weifs und schwärzt sich an der Sonne, Bergman; durch den Schlag, Dulong, und in starker Hitze, Klaproth, verpufft sie; auch noch so gut getrocknet, liefert sie beim langsamen Erhitzen Wasser, Kohlensäure und metallisches Quecksilber, Dulong. Kaum in Wasser löslich, aufser bei vorwaltender Säure.

Kleesaures Quecksilberoxyd. — Durch Fällen des essigsauren Quecksilberoxyds mittelst Kleesäure oder kleesauren Alkali's. Verzischt in der Hitze, Howard.

Kleesaures Quecksilberoxydul-Kali. — Das Sauerkleesalz löst das Oxydul zum Theil auf, und krystallisirt damit in geschobenen Säulen. Wenzel.

Kleesaures Silberoxyd. — Die Kleesäure fällt das salpetersaure und schwefelsaure Silberoxyd. Weifses, Lackmus nicht röthendes Pulver, sich am Lichte bräunend. Bergman. Verpufft schwach bei heftigem Schlagen, liefert in der Hitze, auch noch so gut getrocknet, Wasser, Kohlensäure und Metall, Dulong; bei dieser Zersetzung wird nach Döbereiner viel Elektricität frei (I, 168). Unauflöslich in Wasser; auflöslich in Salpetersäure.

Kleesaures Silberoxyd-Kali. — Das Sauerkleesalz löst Silberoxyd zum Theil auf, und schiefst damit in rhomboidalen, luftbeständigen, leicht löslichen Krystallen an. Wenzel.

Kleesaures Goldoxyd kann nicht existiren (II, 27).

Kleesaures Platinoxyd. — Der durch Natron in salzsaurem Platinoxyd erzeugte Niederschlag löst sich in Kleesäure mit gelber Farbe auf, und liefert gelbe Krystalle. Bergman.

Kleesaures Palladiumoxyd. — Kleesaure Alkalien fällen das salpetersaure Palladiumoxyd hellgelb. Berzelius.

D. Fernere Verbindungen der Kleesäure: Mit Weingeist, Aether, flüchtigen Oelen, Fetten, Farbstoff, Gerbstoff und Pflanzenbasen.

Zweites Kapitel.

Honigsteinsäure.

KLAPROTH. *Scher. J.* 3, 461. — *Beiträge* 3, 114.
VAUQUELIN. *Ann. Chim.* 36, 203; auch *Scher. J.* 5, 566; auch *Crell Ann.* 1801, 1, 405.
WÖHLER. *Pogg.* 7, 325.

Synonym. Acide mellitique.

Geschichte. Von KLAPROTH im Honigstein entdeckt.

Vorkommen. Blofs in der honigsteinsauren Alaunerde, dem Honigstein, der sich in Braunkohlenlagern findet. Dafs durch heifses Behandeln des Bernsteins mit Salzsäure Honigsteinsäure ausgezogen werde, wie HÜNEFELD (*Schw.* 49, 215) angiebt, bedarf noch eines vollständigeren Beweises.

Darstellung. 1. Man kocht den gepulverten Honigstein mit Wasser aus, filtrirt die wässrige Honigsteinsäure von der Alaunerde ab, und dampft ab. KLAPROTH. Diese Säure hält Alaunerde. WÖHLER. — 2. Man digerirt den Honigstein mit wässrigem kohlensauren Kali, wobei die Kohlensäure unter Aufbrausen entweicht, versetzt das durch das Filter geschiedene wässrige honigsteinsaure Kali mit Salpetersäure, und dampft ab, worauf die Säure krystallisirt. VAUQUELIN. Die so erhaltene Materie ist saures honigsteinsaures Kali. WÖHLER. — 3. Man übergiefst das feine Pulver des Honigsteins mit kohlensaurem Ammoniak, wobei ebenfalls Aufbrausen eintritt, kocht bis zur Verjagung des überschüssigen Ammoniaks, filtrirt, läfst das honigsteinsaure Ammoniak krystallisiren (wobei etwas Alaunerde in der Mutterlauge bleibt), löst es in Wasser, fällt durch Bleizucker, vertheilt den ausgewaschenen Niederschlag in Wasser, zersetzt ihn durch Hydrothionsäure, und dampft das Filtrat zur Trockne ab. WÖHLER.

Eigenschaften. Durch Abdampfen erhalten: weifses, kaum krystallinisches Pulver; aus der Auflösung in kaltem Weingeist durch freiwilliges Verdunsten krystallisirt: feine, sternförmig vereinigte Nadeln. Schmeckt sauer. Luftbeständig. Wöhler.

Scheint viel Kohlenstoff, wenig Wasserstoff zu enthalten.

Ihr Mischungsgewicht ist = 49,5. Wöhler.

Zersetzungen. 1. Die Säure verträgt, ohne zu schmelzen, eine ziemlich starke Hitze, und läfst dann viel Kohle; beim Erhitzen in einer Glasröhre liefert sie ein krystallinisches, schmelzbares Sublimat, und zeigt dabei kaum einen brenzlichen Geruch. Wöhler. — 2. Sie verbreitet, an der Luft erhitzt, einen grauen, nicht merklich riechenden Rauch. Klaproth. — 3. Die in absolutem Weingeist gelöste Honigsteinsäure wird durch mehrstündiges Kochen in eine andere Säure verwandelt *), Wöhler. — Kochende Salpetersäure wirkt weder auflösend, noch zersetzend, Klaproth, Wöhler; auch kochendes Vitriolöl zersetzt nicht die Säure, Wöhler.

Verbindungen. — A. Mit Wasser. Die Säure löst sich leicht in Wasser; die concentrirte Lösung hat Syrupdicke. Wöhler.

B. Mit Vitriolöl. Kochendes Vitriolöl löst die Säure auf, und läfst sie beim Verdampfen durch stärkere Hitze unzersetzt zurück. Wöhler.

C. Mit Salzbasen. Alle *honigsteinsaure Salze, Mellitates,*

*) Die gekochte Auflösung läfst beim Erkalten nichts anschiefsen; färbt sich beim Abdampfen bis zur Syrupdicke dunkelbraun, und gesteht dann beim Erkalten zu einer durchsichtigen, festen, gummiähnlichen Masse, die, gleich Harz, das Wasser nicht annimmt; doch wird sie unter Wasser nach einigen Stunden auf der Oberfläche weifs und undurchsichtig; nach 24 Stunden durch und durch; das Wasser ist milchig und sauer; das nicht Gelöste, mit kaltem und heifsem Wasser gewaschen, worin es sich ein wenig löst, stellt ein weifses geschmackloses, leicht schmelzbares, dann beim Erkalten strahlich gestehendes Pulver dar, mit rufsender Flamme, wie Harz, verbrennbar, in der Glasröhre erhitzt, eine Kohle, aber kein Sublimat liefernd. Es löst sich wenig in heifsem Wasser, leicht in Weingeist; letztere Lösung röthet Lackmus und wird durch Wasser milchig gefällt. Es löst sich leicht in Ammoniak; diese Flüssigkeit giebt mit Salzsäure weifse Flocken; sie schmeckt, nach Verdampfen des Ammoniaküberschusses, bitter, und reagirt sauer, und läfst zuletzt eine krystallinische Salzmasse. Wöhler.

liefern bei der trocknen Destillation viel Kohle und wenig wasserstoffhaltende Producte. WÖHLER.

Honigsteinsaures Ammoniak. — Durch Kochen von Honigsteinpulver mit wässrigem kohlensauren Ammoniak. — Grofse glänzende, durchsichtige Krystalle, schwach sauer reagirend; von doppelter Form bei gleichem Säuregehalt, aber vielleicht verschiedenem Wassergehalt.

a. Xsystem 2- u. 2-gliedrig; von einem rhombischen Oktaeder (*fig.* 31) abzuleiten, worin sich die Hauptaxe zu den 2 Seitenaxen verhält $= \sqrt{3{,}290} : \sqrt{7{,}881} : 1$; krystallisirt nach *fig.* 55, jedoch noch mit p- und y-Flächen; $p \parallel y = 151^\circ\ 8'$; $p \parallel i = 160^\circ\ 24'$; $u^1 \parallel u = 114^\circ\ 16'$; $u^1 \parallel m = 122^\circ\ 5'$; die m-Fläche der Länge nach gestreift; kein Blätterdurchgang nach p; muschliger Bruch. G. ROSE. Das Salz wird an der Luft langsam milchweifs, undurchsichtig. WÖHLER.

b. Xsystem 2- u. 2-gliedrig; als Hauptform ein rhombisches Oktaeder (*fig.* 31), in welchem sich die 3 Axen verhalten $= \sqrt{2{,}675} : \sqrt{7{,}923} : 1$; krystallisirt nach *fig.* 52, nur dafs die t-Fläche fehlt, und die p-Fläche vorhanden ist; $p \parallel a = 144^\circ\ 44'$; $a \parallel a = 146^\circ\ 17'$; $a \parallel u = 125^\circ\ 16'$; $u^1 \parallel u = 119^\circ\ 41'$; $u \parallel m = 120^\circ\ 9\frac{1}{2}'$; spaltbar nach p; von unebenem Längenbruch; mit lauter glatten Flächen. G. ROSE. Dieses Salz wird fast augenblicklich, wenn es aus der Mutterlauge kömmt, undurchsichtig und bröcklich, wohl mehr durch Verschiebung der Theile, als durch Wasserverlust; doch bleibt oft die Hälfte eines Krystalls immer klar. WÖHLER.

Honigsteinsaures Kali. — *a. Einfach.* — Strahlige oder nadelförmige Salzmasse. KLAPROTH, WÖHLER.

b. Saures. — Man versetzt die concentrirte Lösung von *a* so lange mit Salpetersäure, bis ein weifser körniger Niederschlag zu entstehen anfängt, erwärmt dann die Flüssigkeit bis zur Auflösung desselben, und läfst dann langsam erkalten. Unregelmäfsig 6seitige Säulen, mit 2, auf 2 Seitenflächen gesetzten Flächen zugeschärft. Von saurem Ge-

schmack. Verliert beim Erhitzen zuerst Krystallwasser, und bläht sich dann plötzlich sehr stark zu einer kohligen Masse auf. Sehr wenig in Wasser löslich. Wöhler.

Honigsteinsaures Natron. — Wie es scheint, dreiseitige Tafeln. Klaproth.

Honigsteinsaurer Baryt. — Honigsteinsäure giebt mit Barytwasser und essigsaurem Baryt sogleich einen weifsen Niederschlag; mit salzsaurem erst nach einiger Zeit durchsichtige zarte Nadeln; in Salzsäure und Salpetersäure löslich. Klaproth.

Honigsteinsaurer Strontian. — Der weifse Niederschlag, welchen Honigsteinsäure in Strontianwasser erzeugt, löst sich in Salzsäure. Klaproth.

Honigsteinsaurer Kalk. — Die Honigsteinsäure giebt mit Kalkwasser weifse Flocken, in Salzsäure löslich, Klaproth; mit wässrigem Gyps weifse krystallinische Körner, Vauquelin; mit salzsaurem Kalk giebt das honigsteinsaure Ammoniak grofse weifse Flocken, welche zu einer weifsen, leichten, aus seidenglänzenden Nadeln bestehenden Masse, die noch über 0,21 Wasser hält, austrocknen. Wöhler.

Honigsteinsaure Alaunerde. — a. Der *Honigstein* kömmt in honiggelben durchsichtigen Krystallen, von 1,6 spec. Gew. vor, die zum 4gliedrigen System gehören; *fig.* 17, 22, 23; e || e′ = 118° 4′; e || e″ = 93° 22′; e || q = 120° 58′; von starker doppelter Strahlenbrechung. Haüy. Wird beim Erhitzen zuerst weifs, durch Verlust von 0,414 Wasser, welches ungefähr beim Siedpuncte des Vitriolöls langsam entweicht, dann schwarz durch Verkohlung, dann weifs durch völlige Zerstörung der Säure. Liefert bei der trocknen Destillation, aufser 1 Maafs Wasserstoffgas auf 4 M. kohlensaures, 0,38 schwach säuerliches, gewürzhaftes Wasser, 0,01 gewürzhaftes Oel, 0,03 Kohle, 0,145 Alaunerde, 0,012 Kieselerde und 0,001 Eisenoxyd. Klaproth.

	M.G.			*Klaproth.*	*Wöhler.*
Alaunerde	1	17	14,11	14,5	14,5
Honigsteinsäure	1	49,5	41,08	46,0	41,4
Wasser	6	54	44,81	38,0	44,1
Kieselerde und Eisenoxyd				1,3	
Eisenoxyd und Harz					Spur
Honigstein	1	120,5	100,00	99,8	100,0

b. Das honigsteinsaure Kali fällt wässrigen Alaun in starken weifsen Flocken, Vauquelin, oder als ein weifses krystallinisches Pulver, welches nur 0,095 Alaunerde und 0,48 Wasser enthält, also wohl ein saures Salz ist. Wöhler.

Honigsteinsaures Bleioxyd. — Die Honigsteinsäure und ihre Verbindung mit Ammoniak erzeugt mit essigsaurem und salpetersaurem Bleioxyd einen weifsen voluminosen Niederschlag, der beim Auswaschen auf dem Filter zu einem körnigen schweren Pulver zusammenschrumpft, nicht in Wasser, aber in Salpetersäure löslich. Klaproth, Vauquelin, Wöhler.

		M.G.		*Wöhler.*
Bleioxyd	1	112	69,35	67,05
Honigsteinsäure	1	49,5	30,65	32,95
Honigsteinsaures Bleioxyd	1	161,5	100,00	100,00

Honigsteinsaures Eisenoxyd. — Die Honigsteinsäure schlägt aus salpetersaurem Eisenoxyd ein isabellgelbes, in Salzsäure lösliches Pulver nieder. Klaproth.

Honigsteinsaures Kupferoxyd. — Die Honigsteinsäure giebt mit essigsaurem, nicht mit salzsaurem, Kupferoxyd einen spangrünen Niederschlag, Klaproth. Das Ammoniaksalz erzeugt mit Kupfervitriol einen voluminosen, sehr hellblauen Niederschlag, der sich beim Auswaschen auf dem Filter zusammenzieht, und sich in ein hellblaues krystallinisches Pulver verwandelt. Dieses hält 0,2 Krystallwasser. Es löst sich leicht, mit dunkelblauer Farbe, in wässrigem Ammoniak, und liefert dann beim Verdunsten dunkelblaue rhomboëdrische Krystalle von *honigsteinsaurem und Kupferoxyd-Ammoniak,* welche sich an der Luft durch Ammoniakverlust schnell grün färben. Auch scheint eine Verbindung von honigsteinsaurem Ammoniak mit honigsteinsaurem Kupferoxyd zu existiren, welche dunkelblau und luftbeständig ist. Wöhler.

Honigsteinsaures Quecksilberoxydul. — Honigsteinsäure giebt mit salpetersaurem Quecksilberoxydul einen weifsen, in Salpetersäure löslichen Niederschlag. Klaproth.

Honigsteinsaures Quecksilberoxyd. — Verhält sich eben so. Klaproth.

Honigsteinsaures Silberoxyd. — Salpetersaures Silberoxyd wird durch das Ammoniaksalz und nach Vauquelin und Wöhler, nicht nach Klaproth, auch durch die freie Honigsteinsäure gefällt. Der Niederschlag ist seidenartig und ertheilt der Flüssigkeit das Ansehen des Seifenwassers, Vauquelin; er ist ein weifses Pulver, immer von derselben Zusammensetzung, welches kein Wasser enthält, und beim Erhitzen mit Zischen und unter Reduction des Silbers verpufft. Wöhler.

Honigsteinsaures Silberoxyd-Kali. — Ein Gemisch aus salpetersaurem Silberoxyd und, mit Salpetersäure versetztem, honigsteinsauren Kali giebt keinen Niederschlag, sondern nach einiger Zeit stark glänzende, durchsichtige kleine Säulen nach *fig.* 54; u ∥ u nach hinten = 121° 30′; u ∥ t = 119° 11′ (15′?). Die Krystalle werden beim Erhitzen zuerst unter Wasserverlust undurchsichtig, und blähen sich dann plötzlich mit einer Art von Verpuffung zu einer langen gewundenen Masse auf, die aus Silber und kohlensaurem Kali besteht. Wöhler.

D. Die Honigsteinsäure ist leicht in Weingeist löslich. Wöhler.

Kramersäure.

Peschier. *J. Pharm.* 6, 34; auch *N. Tr.* 4, 2, 182. — *J. Pharm.* 10, 548.

Von Peschier 1819 entdeckt. — Findet sich in der Ratanhiawurzel, jedoch nicht in allen; findet sich im americanischen Ratanhiaextract.

Man schlägt aus dem wässrigen Decoct von 1 Unze Ratanhiawurzel durch 48 Gran Leim den Gerbstoff nieder, dann durch 200 Gran Eisenvitriol die Gallussäure nebst Farbstoff, befördert die Abscheidung durch Zusatz von 10 Pfund Wasser, kocht das Filtrat mit

überschüssigem Kreidepulver auf $\frac{1}{4}$ des Ganzen ein, decanthirt, dampft ab, reinigt den kramersauren Kalk durch kaltes Wasser von färbenden Theilen, löst ihn in Wasser, schlägt durch Bleizucker nieder, zersetzt den ausgewaschenen und in Wasser vertheilten Niederschlag durch Hydrothionsäure, filtrirt und dampft ab. Es bleibt die Kramersäure, mit etwas Gyps verunreinigt.

Die Säure krystallisirt schwierig in luftbeständigen Nadeln und schmeckt stark sauer und zusammenziehend.

Sie bildet mit Ammoniak, Kali, Natron, Baryt, Kalk und Bittererde krystallisirbare Salze. Von diesen verwittert bloſs das Natronsalz. Sie zersetzt alle Salze des Baryts und Strontians, namentlich den schwefelsauren Baryt und Strontian. Der in einer Säure gelöste kramersaure Baryt wird durch Schwefelsäure nicht gefällt. Der kramersaure Baryt besteht aus zarten 6seitigen Nadeln von Seidenglanz, den er beim längern Aufbewahren verliert. Er ist bei vorwaltender Basis nicht in Wasser löslich, bei vorwaltender Säure löslich; das neutrale Barytsalz braucht 600 kochendes Wasser zur Auflösung; das neutrale Kalksalz 450; beide sind nicht in Weingeist löslich. Die freie Säure fällt kein schweres Metallsalz, auſser die Bleisalze, und diese weiſs; das kramersaure Kali fällt den Eisenvitriol gelb.

Drittes Kapitel.

Traubensäure.

John, in s. *Handwörterbuch der Chemie* 4, 125.
Gay-Lussac. *J. Chim. med.* 2, 335; auch *Schw.* 48, 381.
Walchner. *Schw.* 49, 238. Ferner nach einer mir gütigst zugesandten brieflichen Mittheilung.
Geiger. *Mag. Pharm.* 20, 349.

Geschichte. Von Fabrikanten der Weinsäure gelegenheitlich neben dieser erhalten und bemerkt; von John 1819 als eine eigenthümliche *Säure aus den Voghesen* unterschieden; von Gay-Lussac und Walchner 1826 genauer untersucht.

Vorkommen. Im Traubensafte.

Durch gelindes Erwärmen wird sie von ihrem Krystallwasser befreit.

Eigenschaften. Weiſse verwitterte Masse; geruchlos; schmeckt saurer als Weinsäure. Röthet stark Lackmus. Ihr Mischungsgewicht ist fast genau das der Weinsäure, Gay-Lussac; es beträgt 89,4. Walchner.

Zersetzungen. 1. Die verdünnte wässrige Lösung der Säure schimmelt. Walchner. — 2. Die Säure liefert bei der trocknen Destillation gelbliches sehr saures Wasser, und läſst eine sehr leichte Kohle. Gay-Lussac. — 3. Sie verbrennt in der Hitze. John. — 4. Sie liefert beim Erhitzen mit Braunstein und Schwefelsäure sehr viel Kohlensäure, nebst Essigsäure. Walchner. — 5. Sie reducirt das in Säuren gelöste Oxyd des Goldes und Silbers. Walchner.

Verbindungen. A. Mit Wasser.

a. *Krystallisirte Traubensäure.* — Die aus dem Wasser anschieſsenden Krystalle sind wasserhelle schiefe, rhomboidische, dem 1- u. 1-gliedrigen System angehörende Säulen, die bloſs in warmer Luft trübe werden, übrigens luftbeständig sind. Walchner. Es zeigen sich an diesen Säulen die scharfen Seitenkanten, die längere stumpfe Endkante, und die spitze Ecke abgestumpft. Geiger. Sie verlieren bei 100° 0,122 Wasser. Gm.

b. *Wässrige Traubensäure.* — Die krystallisirte Säure löst sich in 5,7 kaltem Wasser. Walchner.

B. Mit Salzbasen. — Die *traubensauren Salze* sind bei Gegenwart von Wasser zum Schimmeln geneigt.

Traubensaures Ammoniak. — Durchsichtige 4seitige Nadeln, mit 2 Flächen zugeschärft, an der Luft verwitternd. John. Zarte Nadeln, in feuchtem Zustande leicht schimmelnd, schwierig in Wasser löslich. Walchner.

Traubensaures Kali. — a. *Einfach.* — Von schwach salzigem Geschmack, leicht in Wasser löslich. Walchner.

b. *Doppelt.* — Kleine, strahlig vereinigte Säulen oder Körner; schwer in Wasser löslich. John, Walchner. Die wässrige Säure fällt die gesättigte wässrige Lösung des salzsauren Kali's körnig. Geiger.

Traubensaures Natron. — *Einfach.* — Wasserhelle,

4- und 6-seitige Säulen, die luftbeständig sind, und auch selbst bei 100° nichts an Gewicht verlieren. Leicht in Wasser löslich. Die verdünnte Lösung schimmelt unter Bildung von kohlensaurem Natron. Walchner.

Traubensaurer Baryt. — Die Traubensäure erzeugt mit Barytwasser weifse, in Ueberschufs der Säure lösliche Flocken. Traubensaures Natron fällt bei verdünntem Zustande der Lösungen nicht den salpetersauren Baryt. Walchner.

Traubensaurer Strontian. — Traubensaures Natron erzeugt mit salpetersaurem Strontian weifse voluminose, nicht in Wasser, und kaum in einem Ueberschufs von Traubensäure lösliche Flocken. Walchner.

Traubensaurer Kalk. — Die Traubensäure fällt das Kalkwasser in weifsen Flocken, Gay-Lussac, die aus sehr vielen höchst feinen Nadeln bestehen, Walchner. Sie erzeugt mit wässrigem Gyps in $^1/_4$ Stunde kleine Nadeln. Walchner, Geiger. (Gay-Lussac bemerkte keine Fällung). Sie fällt salzsauren und salpetersauren Kalk. Gay-Lussac. Sie giebt mit verdünntem salzsauren Kalk, der durch Kleesäure sogleich getrübt wird, erst nach einiger Zeit einen krystallischen Niederschlag. Walchner. Der traubensaure Kalk löst sich sehr wenig in überschüssiger Säure. Walchner. Er löst sich in Salzsäure, und wird hieraus wieder durch Ammoniak gefällt (Unterschied vom weinsauren). Gay-Lussac.

Traubensaure Bittererde. — Wiewohl dieses Salz schwierig in Wasser löslich ist, so giebt doch ein wässriges Gemisch von traubensaurem Natron und von Bittersalz selbst in 24 Stunden keinen Niederschlag. Walchner.

Traubensaures Manganoxydul. — Die in 40 Wasser gelöste Säure löst $^2/_3$ Theile kohlensaures Manganoxydul, und liefert nach einiger Zeit durchsichtige fleischrothe Krystallkörner und Säulen, die sehr schwer in Wasser löslich sind. John.

Traubensaures Zinkoxyd. — Die wässrige Säure löst das Zink rasch unter Wasserstoffgasentwicklung auf, und setzt das gebildete traubensaure Zinkoxyd bald in weifsen

zarten Nadeln ab. Die übrige Flüssigkeit giebt beim Abdampfen noch längere Nadeln. Das Salz schimmelt leicht. Walchner.

Traubensaures Zinnoxydul. — Das Zinn löst sich sehr langsam in der wässrigen Säure; die Auflösung liefert beim Verdampfen farblose, breite, 6- und 8-seitige Säulen, leicht in Wasser löslich. Walchner.

Traubensaures Bleioxyd. — Durch Fällen des Bleizuckers mittelst der Traubensäure. Der Niederschlag hält ziemlich viel Wasser gebunden. Gay-Lussac. Traubensaures Natron giebt mit salpetersaurem Bleioxyd einen flockigen, aus zarten Nadeln bestehenden Niederschlag, in überschüssiger Traubensäure löslich, welcher, bei 106° getrocknet, 55,605 Bleioxyd auf 44,395 Säure enthält. Walchner.

Traubensaures Eisenoxydul. — Die wässrige Säure bildet mit Eisen unter Wasserstoffgasentwicklung sehr zarte weiſse, schwer in Wasser lösliche Nadeln, welche sich an der Luft allmälig in gelbes Eisenoxydsalz verwandeln. Walchner. (John erhielt ein gelbweiſses körniges Salz).

Traubensaures Eisenoxyd. — Die braungelbe Lösung des Eisenoxydhydrats in wässriger Traubensäure entfärbt sich allmälig sowohl an der Luft, als im Verschlossenen, durch Bildung von einem Eisenoxydulsalz, so daſs sie dann nicht mehr durch Galläpfeltinctur, sondern durch blausaures Eisenoxydkali gefällt wird. Walchner.

Traubensaures Eisenoxyd-Ammoniak. — Das wässrige traubensaure Eisenoxyd bleibt beim Versetzen mit Ammoniak klar, und giebt dann beim Abdampfen braungelbe, sehr leicht in Wasser lösliche Körner, die mit Kali reichlich Ammoniak entwickeln. Walchner.

Traubensaures Kupferoxydul. — Das Kupfer löst sich in wässriger Traubensäure sehr langsam auf. Nach mehreren Tagen setzt die Flüssigkeit ein grünblaues Oxydsalz ab, und giebt dann beim Abdampfen weiſse, schiefe,

rhombische Säulen, ziemlich leicht in Wasser löslich, durch Kali mit gelber Farbe fällbar. Walchner.

Traubensaures Kupferoxyd. — Die Traubensäure fällt aus wässrigem schwefelsauren Kupferoxyd zuerst nur einige Körner; allmälig zersetzt sie die Lösung vollständig. John. Die traubensauren Alkalien fällen die Kupferoxydsalze. Walchner.

Traubensaures Quecksilberoxydul. — Die Traubensäure giebt mit salpetersaurem Quecksilberoxydul einen weifsen, sich am Lichte schwärzenden Niederschlag. Walchner.

Die Säure ist wenig in Weingeist löslich.

Viertes Kapitel.

Weinsäure.

Retzius u. Scheele. *Abh. der Schwed. Acad. der Wiss.* 1770, S. 207; auch *Crell chem. J.* 2, 179.
Matth. a Paegken (eigentlich Klaproth). Diss. de sale essentiali tartari. Gott. 1779.
Richter. Dessen *Neuere Gegenst.* 6, 39.
Thénard. *Ann. Chim.* 38, 30; auch *Scher. J.* 8, 630.
A. Vogel. *Schw.* 18, 189.
Osann. *Kastn. Arch.* 3, 204 u. 369; 5, 107.

Synonyme. Weinsteinsäure, Tamarindensäure, wesentliches Weinsteinsalz, Sal essentiale tartari, Acide tartarique.

Geschichte. Scheele stellte 1770 zuerst die Weinsäure, welche schon Duhamel, Marggraf und Rouelle d. J. im Weinstein annahmen, für sich dar.

Vorkommen. 1. Frei: Im Mark der Tamarinden, Retzius, Vauquelin; in den Trauben, in der Ananas und im Pfeffer. 2. Als Weinstein: In den Tamarinden, den Trauben, den Maulbeeren, dem Sauerampfer; ferner in der Wurzel von *Triticum repens* und von *Leontodon Taraxacum*, Hermbstädt; in den Beeren von *Rhus Coriaria*, Gren und Trommsdorff; in *Rheum Rhaponticum*, Bindheim;

in *Agave americana*, Hoffmann; in den Kartoffeln, im Krapp, im isländischen Moos. 3. Als weinsaurer Kalk: In den Früchten von *Rhus typhinum*, John; in der Meerzwiebel, der Krappwurzel, dem isländischen Moose, dem Quassiaholze, den Knollen des *Helianthus tuberosus*.

Darstellung. 1. Zu 1 Theil, in kochendem Wasser vertheiltem, rohen oder gereinigten Weinstein bringt man 0,27 Theile oder etwas mehr Pulver von Kreide, weifsem Marmor oder Austerschalen, und kocht, bis das Aufbrausen völlig beendigt ist, und die Flüssigkeit nicht mehr Lackmus röthet. Der sich niedersetzende weinsaure Kalk wird durch Abgiefsen und Auswaschen auf Leintuch von dem gelöst bleibenden einfach weinsauren Kali getrennt. — a. Den erhaltenen weinsauren Kalk zersetzt man durch 1- bis 2tägige Digestion mit Vitriolöl, welches 4,0 des getrockneten weinsauren Kalkes betragen, oder dem angewandten kohlensauren Kalk an Gewicht gleich kommen mufs, und mit der 12fachen Menge Wasser. Man scheidet die Flüssigkeit vom Gyps durch Filtriren, dampft sie bis zu schwacher Syrupdicke ab, giefst sie nach einiger Ruhe vom niedergefallenen Gyps ab, und dickt sie noch weiter ein, worauf sie sowohl bei mehrtägigem Hinstellen in der Kälte, als auch bei weiterem behutsamen Verdampfen Krystalle liefert. — Waren diese Operationen in Gefäfsen von Zinn oder Kupfer vorgenommen, so fällt man die hierbei gelösten Metalle aus der noch wenig concentrirten sauren Flüssigkeit, die noch etwas freie Schwefelsäure enthalten mufs, durch wenig Kalkschwefelleber, und beendigt das Abdampfen in Gefäfsen von Glas oder Porcellan. — Hatte man zur Zersetzung des weinsauren Kalkes nicht genug Schwefelsäure angewandt, so bleibt der Weinsäure doppelt weinsaurer Kalk beigemischt, welcher das Krystallisiren der Säure hindert, jedoch leicht durch etwas Schwefelsäure, welche Gyps fällt, zersetzt werden kann. — Enthält die saure Flüssigkeit freie Schwefelsäure, so bleibt diese in der Mutterlauge, welche zur Zersetzung neuer Mengen von weinsaurem Kalk verwendet werden kann. Die den Krystallen noch anhängende Schwefelsäure läfst sich sowohl durch Umkrystallisiren, als auch durch Digestion mit wenig Bleioxyd entziehen, wie bei der Kleesäure (II, 24), was hier viel schneller erfolgt. — Die, besonders bei Anwendung von rohem Weinstein gegebene braune Farbe wird durch Digestion

mit Kohlenpulver zum Theil genommen; übrigens bleibt das Färbende meist in der Mutterlauge. — b. Die vom weinsauren Kalk getrennte Lösung des einfach weinsauren Kali's liefert, durch salzsauren oder essigsauren Kalk gefällt, noch eine gleichgrofse Menge von weinsaurem Kalk, welcher nach dem Auswaschen wie oben behandelt wird. LOWITZ (*Crell. Ann.* 1799, 1, 99). BUCHOLZ (*A. Tr.* 7, 1, 21). GRINDEL (*Schw.* 13, 355).

2. Man neutralisirt 1 Weinstein mit kohlensaurem Kali, kocht das wässrige Gemisch 1 Stunde lang mit 8 gebranntem Kalk, decanthirt die Lauge, welche kalkfreies Aetzkali enthält, befreit den ausgewaschenen weinsauren Kalk durch Salz- oder Essig-Säure vom überschüssigen Kalk, und behandelt ihn wie oben. OSANN (*Kastn. Arch.* 5, 107).

3. Man trägt in ein kochendes Gemisch von 1 Vitriolöl und 3 Wasser allmälig Weinstein im Ueberschufs, läfst durch Erkälten den überschüssigen Weinstein (nebst Gyps) herauskrystallisiren, dampft die übrige Flüssigkeit stark ab, und zieht aus ihr durch kalten Weingeist die Weinsäure, während doppelt schwefelsaures Kali zurückbleibt. FABBRONI (*Ann. Chim. Phys.* 25, 9).

Eigenschaften. Grofse wasserhelle Säulen, dem 2- u. 1-gliedrigen System angehörend; *fig.* 91; kein Blätterdurchgang; i || u oder u¹ = 97° 10′; u || u¹ = 88° 30′; i || α = 128° 15′; i || c = 134° 50′; i || m = 100° 47′; i || f nach hinten = 122° 45′; oft ist die eine u-Fläche unverhältnifsmäfsig grofs. BROOKE (*Phill. Ann.* 6, 118); vergl. auch HABERLE (*Taschenb.* 1805, 160); SORET (*Taschenb.* 1823, 141); BERNHARDI (*N. Tr.* 7, 2, 40); PECLET (*Ann. Chim. Phys.* 31, 78). Von 1,75 spec. Gew., RICHTER. Von stark saurem Geschmack, Lackmus stark röthend. Giebt körnige Niederschläge mit wässrigem Ammoniak oder Kali, sobald sie überschüssig ist; erzeugt mit Kalkwasser weifse, im Ueberschufs der Säure leicht lösliche Flocken. Schmilzt etwas über 100° zu einer wasserhellen Flüssigkeit.

	M.G.			*Berzelius.* *)
Kohlenstoff	4	24	36,36	35,980
Wasserstoff	2	2	3,03	3,807
Sauerstoff	5	40	60,61	60,213
Hypothetisch trockne Weinsäure.	1	66	100,00	100,000

	M.G.			*Prout.*	*Döbereiner.*	*Ure.* **)	*Bertholet.* ***)
Kohlenstoff	4	24	32	32	32,418	31,42	24,41
Wasserstoff	3	3	4	4	2,937	2,76	5,57
Sauerstoff	6	48	64	64	64,645	65,82	70,02
Krystallisirte Weinsäure	1	75	100	100	100,000	100,00	100,00

Oder:

	M.G			*Berzelius.*	*Thomson.*
Hypothetisch trockne Weinsäure	1	66	88	88,75	84,5
Wasser	1	9	12	11,25	15,5
Krystallisirte Weinsäure	1	75	100	100,00	100,0

Zersetzungen. 1. Die wässrige Lösung schimmelt nur dann, wenn sie sehr verdünnt ist, etwas Essigsäure erzeugend. Mit Weingeist einige Wochen digerirt, wird sie zu Essig. Bergman. — 2. Die krystallisirte Säure, bis zu 121° erhitzt, kocht; läfst man die wasserhelle Flüssigkeit erstarren, nachdem sie 0,04 verloren hat, so gesteht sie zu einer weifsen, durchscheinenden, harten Masse, welche an der Luft zerfliefst. — 3. Bei der trocknen Destillation liefert sie kohlensaures und brennbares Gas, Wasser, Brenzweinsäure (auch Ameisensäure?), brenzliches Oel, und eine voluminose Kohle. — 4. Beim Erhitzen an der Luft schäumt sie mit besonderem, dem des gebrannten Zuckers ähnlichen, Geruch auf, entflammt sich, und hinterläfst eine zarte Kohle. — 5. Salpetersäure zersetzt sie in Aepfel-, Klee-

*) Berzelius nimmt zufolge seiner, mit dem hypothetisch trocknen weinsauren Bleioxyd angestellten, Analyse 2½ M.G. Wasserstoff in der hypothetisch trocknen Säure an.

**) Döbereiner und Ure nehmen in der krystallisirten Säure 4 M.G. Kohlenstoff, 2 Wasserstoff und 6 Sauerstoff an.

***) Indem Gay-Lussac u. Thénard den bei 100° getrockneten weinsauren Kalk analysirten, erhielten sie 24,050 Kohlenstoff, 6,629 Wasserstoff und 69,321 Sauerstoff. Da jedoch dieses Salz neben 1 M.G. Kalk und 1 M.G. hypothetisch trockner Weinsäure noch 4 M.G. Wasser hält, dessen Bestandtheile als mit zur Weinsäure gehörend angesehen wurden, so giebt diese Analyse zu viel Wasserstoff und Sauerstoff.

und Essig-Säure. — 6. Mit Braunstein und Wasser erwärmt, erhitzt sie sich und zerfällt unter starkem Aufschäumen in Kohlensäure und Ameisensäure und in ameisensaures und weinsaures Manganoxydul; bei Zusatz von Schwefelsäure wird die Weinsäure völlig zersetzt, während schwefelsaures Manganoxydul bleibt. Döbereiner (*Gilb.* 71, 107; auch *Schw.* 35, 113). — 1 M.G. Säure mit 2 M.G. Bleihyperoxyd bei 16° zusammengerieben, kömmt in wenigen Augenblicken zum Erglühen, und verglimmt unter Entbindung von kohlensaurem Gas, und Verbreitung eines Geruchs nach Ameisensäure. Walcker (*Pogg.* 5, 536). — 7. Sie reducirt im wässerigen Zustande das Goldoxyd, und zwar ohne Entwicklung von Kohlensäure. Pelletier. — 8. Sie zerfällt, mit rauchendem Vitriolöl nahe bis zu dessen Siedpunct erhitzt, in gleiche M.Gewichte Wasser und Kohlenoxyd. Döbereiner (*Gilb.* 72, 201). — 9. Erhitztes Kalium und Natrium zersetzen sie unter starkem Aufbrausen, und das Natrium auch unter schwacher Lichtentwicklung in Kohle und Alkali. Gay-Lussac u. Thénard.

Verbindungen. A. Mit Wasser. — *Wässrige Weinsäure.* — Die Säure löst sich in $^7/_{13}$ kaltem, in noch weniger kochendem Wasser auf. Die concentrirte Lösung hat Syrupdicke.

100 Theile der wässrigen Auflösung halten an krystallisirter Säure:

Nach Richter.				Nach Osann (*Kastn. Arch.* 3, 369).			
Spec.Gew.	Säure.	Sp.Gew.	Säure.	Sp. Gew.	Säure.	Sp. Gew.	Säure.
1,36	64,56	1,16	32,06	1,274	51,42	1,109	22,27
1,32	58,75	1,12	24,98	1,208	40,00	1,068	14,28
1,28	52,59	1,08	17,45	1,174	34,24	1,023	5,00
1,24	46,03	1,04	9,06	1,155	30,76	1,008	1,63
1,20	39,04			1,122	25,00		

B. Mit Mineralsäuren. — *Weinsaure Boraxsäure?* — Ein Gemenge von gepulverter Weinsäure und Boraxsäure zerfliefst an mit Feuchtigkeit gesättigter Luft, an welcher jede der Säuren für sich trocken bleibt; Boraxsäure löst sich reichlicher in Wasser, welches Weinsäure enthält, als in reinem, jedoch nimmt die Löslichkeit nicht ganz in dem Verhältnisse zu, in welchem der Weinsäuregehalt vermehrt

wird. Durch wiederholtes Krystallisiren läfst sich aus der Lösung wieder alle Boraxsäure erhalten. SOUBEIRAN (*J. Pharm.* 10, 395; auch *Mag. Pharm.* 8, 221).

C. Mit Salzbasen. — Die Affinität der Weinsäure zu denselben ist sehr grofs. Die *weinsauren Salze, Tartrates,* entwickeln bei der trocknen Destillation zuweilen Brenzweinsäure und nach GÖBEL Ameisensäure; aufserdem braunes dickes Oel, kohlensaures und brennbares Gas, und lassen viel zarte Kohle. Beim Erhitzen an der Luft verbreiten sie einen Geruch, wie nach gebranntem Zucker. Ihre verdünnteren wässrigen Lösungen schimmeln leicht. Die im neutralen Zustande leicht auflöslichen Salze, wie die des Ammoniaks, Kali's, Natrons, Kupferoxyds, werden durch Zusatz von Weinsäure, oder einer starken Mineralsäure in wenig lösliche doppeltsaure verwandelt; umgekehrt lösen sich die im neutralen Zustande unauflöslichen Salze in überschüssiger Weinsäure, defsgleichen in stärkeren Mineralsäuren und in wässrigem Ammoniak und Kali auf. Die Weinsäure bildet sehr viele Doppelsalze.

Weinsaures Ammoniak. — *a. Einfach.* — Vielseitige Säulen von salpeterähnlichem Geschmack, an der Luft unter Ammoniakverlust verwitternd, in der Hitze zersetzbar, leicht in Wasser löslich.

b. Doppelt. — Sehr wenig in Wasser löslich, so dafs wässriges Ammoniak durch überschüssige Weinsäure, wofern beide in wenig Wasser gelöst sind, beinahe fest wird.

Weinsaures Kali. — *a. Einfach.* — *Tartarisirter Weinstein, Tartarus tartarisatus, Sal vegetabile.* Bildet sich bei der Darstellung der Weinsäure, defsgleichen durch Neutralisiren des Weinsteins mit kohlensaurem Kali. Wird durch Abdampfen als ein weifses Pulver von salzig bitterlichem Geschmack erhalten. Schiefst beim langsamen Verdunsten in wasserhellen, an den Seitenkanten abgestumpften, geraden rhomboidischen Säulen an; *fig.* 94; spaltbar nach i und f; i || f = 89° 30′ (90° BERNHARDI); i || l = 142° 13′ (140° 12′ B.); i || u = 107° 30′; f || l = 127° 17′ (129° 48′ B.);

f || u = 130° 40′. Brooke (*Phill. Ann.* 7, 161). i || m = 140° 12′; u || u = 136° 57′. Bernhardi (*N. Gehl.* 8, 417 und *N. Tr.* 7, 2, 51).

	M.G.			*Berzelius.*	*Thomson.*	*Thénard.*
Kali	1	47,2	41,69	41,31	42	43
Hyp. trockne Weinsäure	1	66	58,31	58,69	58	48
Wasser						7
Krystall. einf. weins. Kali	1	113,2	100,00	100,00	100	98

Schmilzt im Feuer, schäumt auf und zersetzt sich. Zerfliefst an feuchter Luft; löst sich bei 2° in 0,75, bei 14° in 0,66, bei 23° in 0,63 und bei 62° in 0,47 Wasser, Osann; löst sich in 240 kochendem Weingeist, Wenzel. Aus seiner wässrigen Lösung schlagen die meisten Säuren (nach Dive, *Schw.* 34, 261, sogar hindurchgeleitete Kohlensäure) Weinstein nieder; nach N. E. Henry verschwindet der durch Schwefel-, Salz- und Salpeter-Säure hervorgebrachte Niederschlag bei einem Ueberschufs derselben.

b. Doppelt. — *Weinstein, Tartarus.* — Der sich aus dem Weine absetzende, färbende Theile, Hefe, und gegen 0,16 doppelt weinsauren Kalk haltende *rohe Weinstein, Tartarus crudus,* wird durch Auflösen, Filtriren und Krystallisiren und Behandlung mit Thon in den *gereinigten Weinstein, Weinsteinrahm, Weinsteinkrystalle, Cremor tartari, Tartarus depuratus,* umgewandelt, welcher jedoch nach Vauquelin (*Ann. Chim.* 63, 33) noch 0,05 bis 0,07 doppelt weinsauren Kalk enthält. — Weifse, durchscheinende oder durchsichtige, säuerlich schmeckende, harte, luftbeständige Säulen, dem 2- u. 2-gliedrigen System angehörend; *fig.* 57, jedoch ohne p-Fläche; sehr spaltbar nach t (d. h. parallel mit der Kante zwischen u¹ und u, und senkrecht auf m); weniger spaltbar nach m, u¹ und u; u¹ || u = 107° 30′; u¹ || m = 126° 15′; u || a = 117° 2′; i || m = 125° 30′; i || i nach hinten = 109°; a¹ || die unten diagonal entgegengesetzte a-Fläche = 77° Meistens sind einige Flächen, besonders a, unverhältnifsmäfsig grofs, während andere verschwinden. Brooke (*Phill. Ann.* 7, 161). Vergl. Wollaston (*Thoms. Ann.* 10, 37).

				Berzelius.	Thomson.	Bergman.	Thénard.
	M.G.						
Kali	1	47,2	25,08	24,80	26,6	23	33
Hyp. tr. Weinsäure	2	132	70,14	70,45	73,4	77	57
Wasser	1	9	4,78	4,75			7
Krystall. Weinstein	1	188,2	100,00	100,00	100,0	100	97

Läſst sich durch Erhitzen nicht entwässern. Phillips. Bei der trocknen Destillation liefern 100 gereinigter Weinstein: 40,9 eines Gemenges von kohlensaurem, Kohlenoxyd-, Kohlenwasserstoff- und ölerzeugendem Gas; 14,0 Wasser, in welchem im Verlauf der Destillation der Gehalt an Ameisensäure immer mehr zunimmt; Brenzweinsäure, die sich gegen das Ende der Destillation in gelbweiſsen Nadeln sublimirt; 4,2 brenzliches Oel, welches zuerst leicht und blaſsgelb, dann immer brauner, schwerer und dicker, zuletzt theerartig übergeht; und als Rückstand 40,9 eines Gemenges von Kohle und von kohlensaurem Kali. Göbel. Nach Brunner lassen 100 Weinstein 39 eines Gemenges aus 31,25 kohlensaurem Kali und 8,75 Kohle (nebst kohlensaurem Kalk und Schwefelcalcium). Roher Weinstein läſst, wegen beigemischter Hefe, zugleich ein wenig Cyankalium. Der mit Salpeter gemengte Weinstein verpufft schwach beim Berühren mit einer glühenden Kohle. *Weinsteinsalz; schwarzer* und *weiſser Fluſs* (I, 529). Der Weinstein tritt an reinen Kalk sämmtliche Weinsäure ab, Scheele. Er löst sich nach Vogel in 95 kaltem, nach Wenzel in 14 kochendem Wasser auf. Die Auflösung schimmelt unter Bildung von kohlensaurem Kali und etwas Oel, Berthollet.

Weinsaures Boraxsäure-Kali. — *Tartarus boraxatus* der Franzosen. — Durch längeres Kochen von Weinstein mit Wasser und Boraxsäure, welche letztere, die Rolle einer Salzbase übernehmend, das zweite M.G. Weinsäure aufnimmt, und so eine Art Doppelsalz erzeugt. Hierzu scheint 1/6 M.G. Boraxsäure erforderlich zu seyn. In der eingetrockneten Salzmasse ist nicht mehr das Krystallwasser des Weinsteins und der Boraxsäure enthalten. Soubeiran (*J. Pharm.* 10, 399; 11, 560). Da sich während des Kochens nach

Soubeiran etwas Boraxsäure verflüchtigt, so ist das Verhältnifs der Bestandtheile ein anderes, als das der angewandten Ingredienzien. — a. Bei 1 bis 3 Weinstein auf 1 krystallisirte Boraxsäure entzieht Weingeist dem Gemisch Boraxsäure. A. Vogel. — b. 4 Weinstein erzeugen mit 1 krystallisirter Boraxsäure 4,5 trocknes Salz, welches sehr sauer schmeckt, und beim Glühen boraxsaures und wenig kohlensaures Kali läfst. Weingeist vermag keine Boraxsäure auszuziehen. Mineralsäuren, nicht die Weinsäure, fällen aus der wässrigen Lösung Boraxsäure, die beim Erkalten des Gemisches krystallisirt. Das Salz zerfliefst nicht; es löst sich in $^3/_4$ kaltem, in $^1/_4$ kochendem Wasser. Die heifse Auflösung setzt beim Erkalten keinen Weinstein ab, sondern gesteht zu einer gallertartigen durchsichtigen Masse, die 0,34 Wasser enthält. A. Vogel. Bisweilen ist die trockne Masse in kaltem Wasser unauflöslich, wird aber wieder darin löslich, wenn sie einige Augenblicke in kochendes Wasser gebracht wird. Soubeiran. Die wässrige Lösung von 4 Weinstein und 0,5 wasserfreier (= 0,9 krystallisirter) Boraxsäure liefert beim Abdampfen unter einer Glocke, welche Kalk enthält, weifse, sehr saure Krystalle, welche rhomboidal zu seyn scheinen; sie setzt im Kreise der Voltaischen Säule am positiven Pole Weinstein, am negativen Boraxsäure mit etwas Weinsäure ab; sie läfst auf Zusatz einfach weinsauren Kali's Weinstein fallen. Die abgedampfte Masse löst sich in 2 kochendem Wasser, auch ein wenig in Weingeist von 25° B., nicht in stärkerem Weingeist, der ihr nur Wasser entzieht, und sie aus der wässrigen Lösung als eine erst zähe, dann weifs und fest werdende Masse fällt. Meyrac *(J. Phys.* 84, 461). — c. Bei 5 bis 8 Weinstein auf 1 krystallisirte Boraxsäure bleibt beim Auflösen in wenig Wasser ein Theil des Weinsteins im unverbundenen Zustande zurück. A. Vogel. Soubeiran.

Ein Gemisch aus 3 Weinstein und 1 boraxsaurem Kali ist klebrig, sehr sauer und zerfliefsend. A. Vogel.

Weinsaures Kali-Ammoniak. — *Auflöslicher Weinstein, Tartarus solubilis ammoniacalis, Tartarus ammoniatus.* —

Durch Neutralisiren des Weinsteins mit kohlensaurem Ammoniak. Wasserhelle 4- und 6seitige Säulen von kühlendem stechenden Geschmack, welche an der Luft durch Verlust von Wasser und Ammoniak undurchsichtig werden, und sich leicht in Wasser auflösen. vgl. LASSONE (*Crell chem. J.* 5, 76).

Wein- und boraxsaures Kali-Ammoniak. — Durch Vermischen von 2 Weinstein mit 1 boraxsaurem Ammoniak. Gummiartige, saure Verbindung. LASSONE (*Crell. chem. J.* 5, 86); A. VOGEL.

Weinsaures Natron. — *a. Einfach.* — Man zersetzt das weinsaure Kali durch überschüssiges Glaubersalz, oder man kocht 2 kohlensaures Natron mit 3 weinsaurem Kalk. Wasserhelle Säulen, zum 2- u. 2-gliedrigen Xsystem gehörend; *fig.* 41; i || i nach hinten = 132° 19′ (133° HABERLE); i || m = 113° 50½′; u || u¹ = 102° 41′ (104° 30′ H.); u || m = 141° 20½′. BERNHARDI (*N. Tr.* 7, 2, 35). Nach HABERLE (*A. Gehl.* 5, 538) kommen auch rhombische Säulen von ungefähr 92½ und 87½° und rectanguläre Säulen vor. Bei schneller Krystallisation erfolgen Nadeln. In 5 kaltem Wasser löslich, in jeder Menge heifsem; nicht in absolutem Weingeist. BUCHOLZ (*A. Gehl.* 5, 520). Löst sich bei 6° in 3,46 Wasser; bei 24° in 2,28; bei 38° in 1,75; bei 42,5° in 1,5. OSANN.

	M.G.			*Bucholz.*
Natron	1	31,3	27,15	26,8
Hyp. tr. Weinsäure	1	66	57,24	56,3
Wasser	2	18	15,61	16,9
Kryst. einf. weins. Natron	1	115,3	100,00	100,0

b. Doppelt. — Aus der mit ½ Weinsäure versetzten heifsen Auflösung des neutralen Salzes schiefst beim Erkalten das saure an. 6seitige Säulen mit 2 Winkeln der Seitenkanten von 140°, 2 von 101½° und 2 von 120°, mit Abstumpfung der Endkanten und der 2, an den Seitenkanten von 140° befindlichen Ecken, HABERLE; nach BERNHARDI 12seitige Säulen. Von sehr saurem Geschmack. Löst sich

in 9 (12, VOGEL) kaltem, in 1,8 kochendem Wasser, nicht in absolutem Weingeist, BUCHOLZ.

	M.G.			Bucholz.
Natron	1	31,3	16,45	17,5
Hyp. tr. Weinsäure	2	132	69,36	67,4
Wasser	3	27	14,19	15,1
Kryst. dopp. weins. Natron	1	190,3	100,00	100,0

Weinsaures Boraxsäure-Natron. — Doppelt weinsaures Natron erzeugt mit Borax ein gummiartiges, nicht krystallisirendes, zerfliefsendes Salz. A. VOGEL.

Weinsaures Boraxsäure-Natron-Ammoniak. — Dieses, aus doppelt weinsaurem Natron und aus boraxsaurem Ammoniak zusammengesetzte, Salz verhält sich, wie das vorige. A. VOGEL.

Weinsaures Natron-Kali. — *Seignettesalz, Sal polychrestum Seignette.* — Man neutralisirt Weinstein mit kohlensaurem Natron, filtrirt vom weinsauren Kalk ab, dampft ab, und läfst in der Kälte krystallisiren. Auch kann man 2 M.G. einfach weinsaures Kali durch 1 M.G. Glaubersalz oder Kochsalz zersetzen, wo man jedoch das zugleich entstehende schwefelsaure Kali oder Chlorkalium durch Krystallisiren zu scheiden hat. Grofse, wasserhelle, 4-, 6-, 8-, 10-, 12- und 16-seitige Säulen, dem 2- u. 2-gliedrigen System angehörend; *fig.* 61; u' || u = 100° (100° 24′ BERNHARDI); u || w = 163° (160° 46′ B.); p || i = 138° 50′; oft nur zur Hälfte ausgebildet, so dafs sich die Fläche m oder t oben befindet. BROOKE (*Phill. Ann.* 5, 451); vgl. BERNHARDI (*N. Tr.* 7, 2, 35). Die Krystalle verwittern nur oberflächlich. Sie lösen sich nach OSANN bei 3° in 3,3, bei 11° in 2,4, bei 26° in 1,5 Wasser; nach BRANDES bei 5,6° in 2, bei 12,5° in 1,2, bei 25° in 0,42 und bei 37,5° in 0,3 Wasser. Die Auflösung giebt mit Schwefelsäure oder Weinsäure einen Niederschlag von Weinstein. WIDMANN, BUCHNER, KAISER (*Repert.* 22, 259).

	M.G.			Schulze.		Vauquelin.
Kali	1	47,2	15,71	14,3	Weins. Kali	54
Natron	1	31,3	10,41	13,3		
H. tr. Weinsäure	2	132	43,93	41,3	Weins. Natron	46
Wasser	10	90	29,95	31,1		
Seignettesalz	1	300,5	100,00	100,0	Trocken	100

Weinsaures Boraxsäure-Natron-Kali. — *a. Boraxweinstein. Tartarus boraxatus, Cremor Tartari solubilis, Borax tartarisata.* — 1 Borax vereinigt sich mit 3 Weinstein zu 3,6 einer nicht krystallisirbaren, gummiartigen, säuerlichen, an der Luft zerfliefsenden (nach Meyrac dann wieder fest und weifs werdenden) Masse, aus welcher absoluter Weingeist weder Borax- noch Wein-Säure auszieht, aus der stärkere Mineralsäuren zwar Boraxsäure, aber keinen Weinstein absondern, welche mit Weinsäure Weinstein erzeugt, und welche sich in 1 kaltem, in $^1/_2$ kochendem Wasser auflöst. Bei 2 Weinstein auf 1 Borax schmeckt das Gemisch alkalisch, und ist minder löslich, und bei 1 oder $^1/_2$ Weinstein setzt sich sogar Borax in Krystallen ab. A. Vogel. — *b.* Eine ähnliche Verbindung erzeugt doppelt weinsaures Natron mit doppelt boraxsaurem Kali; defsgleichen Weinstein mit doppelt boraxsaurem Natron. A. Vogel.

Weinsaures Lithon. — *a. Einfach.* — Bleibt beim Abdampfen der Lösung als eine weifse, undurchsichtige, nicht krystallinische, nicht zerfliefsende, leicht in Wasser lösliche und dann auswitternde Masse. — *b. Saures.* — Nicht krystallisirend; noch leichter in Wasser löslich, als *a.* C. G. Gmelin.

Weinsaures Lithon-Kali. — Durch Sättigen des Weinsteins mit kohlensaurem Lithon. Grofse, gerade, schwach geschobene 4seitige Säulen, von salzigbitterem Geschmack, wenig verwitternd, leicht in Wasser löslich. C. G. Gmelin.

Weinsaures Lithon-Natron. — Durch Sättigen des doppelt weinsauren Natrons mit kohlensaurem Lithon. Lange rectanguläre Säulen, mit oft schief aufgesetzter Endfläche; nur oberflächlich verwitternd, leicht in Wasser löslich. C. G. Gmelin.

Weinsaurer Baryt. — Barytwasser wird durch Weinsäure getrübt und durch überschüssige Säure wieder geklärt. Das neutrale Salz ist ein feines, lockeres, sehr schwer

in Wasser lösliches Pulver. Es wird durch schwefelsaures Kali und Natron zersetzt.

Weinsaures Baryt-Kali. — Beim Vermischen von Weinsteinauflösung mit nicht zu viel Barytwasser erfolgt kein Niederschlag. THÉNARD.

Weinsaures Baryt-Natron. — Fällt beim wässerigen Vermischen von Seignettesalz mit salzsaurem Baryt nieder, während salzsaures Kali gelöst bleibt; bei gröfserer Verdünnung erst nach einiger Zeit und in Nadeln. Das Salz löst sich wenig in Wasser, leichter in wässrigem Seignettesalz und salzsaurem Baryt. KAISER.

Weinsaurer Strontian. — Die Weinsäure trübt das Strontianwasser; ihr Ueberschufs hellt es aber wieder auf. Ein wässriges Gemisch aus salpetersaurem Strontian und einfach weinsaurem Kali giebt erst in der Siedhitze einen beträchtlichen Niederschlag. — Weifses Pulver, oder kleine glänzende, regelmäfsig dreiseitige, geschmacklose Tafeln, 52,88 Strontian auf 47,12 Weinsäure haltend, VAUQUELIN; in 320 kochendem Wasser löslich.

Weinsaures Strontian-Kali. — Wie weinsaures Baryt-Kali. THÉNARD. — Der weinsaure Strontian giebt mit kaltem wässrigen Kali oder Natron eine Lösung, welche beim jedesmaligen Erhitzen gerinnt; der Niederschlag verschwindet aber nur dann wieder in der Kälte, wenn nicht zu lange erhitzt wurde. OSANN.

Weinsaurer Kalk. — *a. Einfach.* — Darstell. s. II, 58. Weifses geschmackloses Pulver, oder seidenglänzende Nadeln. Findet sich oft auf rohem Weinstein in durchscheinenden glänzenden Rectangulároktaëdern; *fig.* 38; $i \| i = 100°$; $y \| y = 90°$. Die Krystalle werden in der Wärme unter Wasserverlust undurchsichtig. WALCHNER (*Schw.* 44, 133). (Diese Krystalle wurden früher von JOHN, als dem sauren Salze angehörend, beschrieben. vgl. MEISSNER, *Schw.* 41, 105). Das Salz bläht sich im Feuer, ohne zu schmelzen, unter Bräunung zum 20fachen auf, VAUQUELIN, und liefert brenzliches Oel nebst sehr saurer wässriger Flüssigkeit, WALCHNER. Es zersetzt

sich, mit Kalium erhitzt, mit schwachem, mit Natrium erhitzt, mit starkem Lichte, in Kohle und Alkali. Löst sich kaum in kaltem, in 600 kochendem Wasser; löst sich etwas leichter in concentrirtem wässrigen einfach weinsauren Kali, Seignettesalz oder weinsaurem Kali-Ammoniak, beim Verdünnen mit Wasser, so wie beim Abdampfen und Wiederauflösen in Wasser sich gröfstentheils abscheidend, HORNEMANN (*Berl. Jahrb.* 1822, 1, 81); löst sich reichlicher in wässrigem Weinstein, Kali, Essigsäure und stärkeren Mineralsäuren, ohne aus letzteren durch Ammoniak fällbar zu seyn.

	M.G.			*Berzelius*	*Gay-Luss. u. Thén.*	*Thomson*
Kalk	1	28,5	21,84	21,64	22,423	31
Weinsäure	1	66	50,57	50,55	77,577	69
Wasser	4	36	27,59	27,81		
Weins. Kalk, bei 100° getr.	1	130,5	100,00	100,00	100,000	100

b. Saurer. — Die durch Weinsäure im Kalkwasser hervorgebrachte Trübung verschwindet durch Ueberschufs derselben.

Weinsaures Kalk-Ammoniak. — Der wässrige saure weinsaure Kalk wird durch Ammoniak nicht getrübt. THÉNARD.

Weinsaures Kalk-Kali. — *a. Basisch.* — Weinsaurer Kalk löst sich beim längeren Hinstellen in mäfsig erwärmtem wässrigen Kali. Dieselbe Lösung erhält man beim mäfsigen Erwärmen von Kalkhydrat mit wässrigem einfach weinsauren Kali oder weinsauren Kali-Ammoniak. Sie ist dünnflüssig und ätzend. Kohlensaures Kali fällt aus ihr in der Hitze allen Kalk. Die völlig gesättigte Lösung läfst schon beim Wasserzusatz einen Theil des weinsauren Kalks fallen. Sie gesteht beim jedesmaligen Erhitzen, sobald sie nicht zu concentrirt ist, zu einer trüben kleisterartigen Masse. Filtrirt man sie dann in der Hitze, so bleibt auf dem Filter eine Verbindung von ungefähr 3 M.G. Kalk und 2 Weinsäure. Die kalte Flüssigkeit scheint eine Auflösung des einfach weinsauren Kalks in Kali zu seyn; letzteres entzieht in der Siedhitze dem Kalk einen Theil der Weinsäure, und fällt ein basisches Salz. In der Kälte nimmt dieses wieder

aus dem Kali die entzogene Weinsäure auf, und wird dadurch wieder darin löslich. LASSONE (*Crell chem. J.* 4, 109); OSANN (*Gilb.* 96, 291; *Kastn. Arch.* 3, 204).

b. Einfach. — Beim Vermischen von wässrigem Weinstein mit nicht zu viel Kalkwasser schiefst dieses Salz allmälig an. THÉNARD. Die Auflösung von 1 einfach weinsaurem Kali in 1 Wasser, mit überschüssigem weinsauren Kalk eingekocht, löst hiervon 27 Procent auf. Die Auflösung bleibt in der Kälte flüssig und klar; bis zur Syrupdicke abgedampft, erstarrt sie in der Kälte gröfstentheils zu einer aus Nadeln bestehenden Masse, welche beim Erhitzen wieder flüssig wird; beim völligen Abdampfen bleibt eine dem Boraxweinstein ähnliche Masse, welche an der Luft etwas feucht wird, sich in kochendem Wasser völlig löst, aber in gleichviel kaltem Wasser unter Abscheidung alles weinsauren Kalkes, bis auf 1½ Procent, welche dann noch beim Verdünnen mit 9 kaltem Wasser völlig niederfallen. HORNEMANN (*Berl. Jahrb.* 1822, 1, 81).

Weinsaures Kalk-Natron. — *a. Basisch.* — Eine wässrige Lösung von 4,01 Natron löst bei mäfsiger Wärme 13 weinsauren Kalk. Kalkhydrat wird von wässrigem weinsauren Natron gelöst. Diese Lösungen gerinnen beim jedesmaligen Erhitzen noch stärker, als die kalihaltenden, eine steife Gallerte bildend. Eine zu verdünnte Flüssigkeit gerinnt nicht mehr; je concentrirter sie ist, bei einer um so höhern Temperatur erfolgt ihr Gerinnen. Das beim Erhitzen Niederfallende ist basisch weinsaurer Kalk. Dieser löst sich bei concentrirter Flüssigkeit und bei einer wenig unter dem Gerinnungspuncte liegenden Wärme leichter wieder auf, als bei verdünnter Flüssigkeit und in der Kälte. Dampft man die geronnene Masse bis auf einen kleinen Punct ab, so bildet sie erst eine gelbe durchsichtige Flüssigkeit, dann eine weifse Masse. OSANN.

b. Einfach. — Fällt beim wässrigen Vermischen von Seignettesalz mit salzsaurem Kalk in weifsen, körnig werdenden Flocken und, bei gröfserer Verdünnung, nach einigen Minu-

ten in vielen kleinen Nadeln nieder, wenig in Wasser, leichter in überschüssigem Seignettesalz löslich. Kaiser (*Repert.* 22, 260).

Weinsaure Bittererde. — *a. Einfach.* — Weiſs, unauflöslich. — *b. Saure.* — Durchsichtige, kurze, 6seitige, in der Hitze schäumende, in Wasser lösliche Säulen. Bergman.

Bittererdesalze, mit Weinsäure versetzt, werden nicht durch überschüssiges reines oder kohlensaures Ammoniak, Kali oder Natron gefällt. H. Rose.

Weinsaures Bittererde-Kali. — Der Weinstein löst leicht Bittererdehydrat auf. Die Verbindung krystallisirt nicht, wird in der Wärme klebrig, an der Luft feucht, und durch Kali gefällt. Thénard.

Weinsaures Ceroxydul. — Weinsaures Kali, nicht die freie Säure, fällt die Ceroxydulsalze weiſs. Die geringe Löslichkeit dieses Niederschlages in Wasser wird durch Weinsäure nicht vermehrt. Er löst sich leicht in Kali und Natron und vorzüglich in Ammoniak; diese Lösung giebt beim Abdampfen eine gummiartige Masse. Berzelius.

Weinsaure Yttererde. — Weinsaures Kali bildet in den Yttererdesalzen einen in gröſseren Mengen von Wasser und leicht in wässrigen Alkalien auflöslichen Niederschlag. Klaproth, Berzelius.

Weinsaure Süſserde. — Krystallisirt schwierig beim langsamen Verdunsten. Leicht löslich. Vauquelin.

Weinsaure Alaunerde. — Gummiartige, süſslich herbe, an der Luft nicht zerflieſsende, leicht in Wasser lösliche Masse, v. Paecken.

Weinsaures Alaunerde-Kali. — *a. Basisch.* — Wässeriges einfach weinsaures Kali (und auch das Seignettesalz) löst in der Wärme viel Alaunerdehydrat auf, ohne alkalisch zu werden. Thénard. Weder weinsaure Alaunerde, noch auch andere Alaunerdesalze, mit Weinsäure versetzt, werden durch reine oder kohlensaure Alkalien gefällt. Thénard, H. Rose.

b. Weinstein verwandelt sich durch Auflösung von Alaunerdehydrat in eine unkrystallisirbare, nicht durch Alkalien zu fällende Salzmasse.

Weinstein-Alaun. — Kocht man 1 Weinstein mit 4 Wasser, so erfolgt erst bei Zusatz von $\frac{1}{2}$ Alaun vollständige Auflösung; beim Erkalten fällt etwas Weinstein und Alaun nieder; die übrige, sehr saure Flüssigkeit liefert durch Abdampfen eine weifse, an der Luft klebrig werdende, in sehr wenig Wasser lösliche Salzmasse. A. Vogel.

Weinsaure Zirkonerde. — Weinsaures Ammoniak erzeugt mit Zirkonerdesalzen einen Niederschlag, welcher in Kali und in überschüssiger Weinsäure löslich, und aus letzterer Lösung weder durch reine, noch durch kohlensaure Alkalien fällbar ist. Berzelius.

Weinsaures Titanoxyd. — Man fällt salzsaures Titanoxyd durch Weinsäure. Der dem kleesauren Titanoxyd gleichende Niederschlag giebt, im verschlossenen Tiegel geglüht, ein metallisches schwarzes Pulver; an der Luft geglüht, wird er schwierig weifs. Die sauren Lösungen des Titanoxyds werden, wenn sie Weinsäure beigemischt enthalten, nicht durch Ammoniak und durch kohlensaures Ammoniak und Kali gefällt; durch Galläpfeltinctur pomeranzengelb, jedoch unvollständig, so dafs die Flüssigkeit gefärbt bleibt. H. Rose (*Pogg.* 3, 165).

Weinsaures Tantaloxyd? — Nach Wollaston löst die Weinsäure das Tantaloxydhydrat auf, nach Gahn, Berzelius u. Eggertz durchaus nicht.

Weinsaures Tantaloxyd-Kali. — Kochender Weinstein löst wenig trockene Tantalsäure auf; aber ihr Hydrat so reichlich, dafs die Auflösung beim Erkalten gesteht. Gahn, Berzelius u. Eggertz.

Weinsaures Molybdänoxydul. — Wie das kleesaure.

Weinsaures Molybdänoxydul-Kali. — Man digerirt die wässrige Lösung der Molybdänsäure in Weinstein mit Zink, wodurch die Molybdänsäure bis zum Oxyd reducirt wird, fügt dann noch etwas Salzsäure hinzu, worauf bei län-

gerer Digestion das Oxyd in Oxydul verwandelt wird, und das Doppelsalz als ein schwarzes, auf dem Filter zu waschendes Pulver niederfällt. Dieses läfst, in offenem Tiegel geglüht, geschmolzenes molybdänsaures Kali. Es löst sich schwierig in Wasser, mit Purpurfarbe; leicht, mit dunkler Purpurfarbe, in wässrigem Ammoniak, beim Abdampfen wieder niederfallend. Berzelius.

Weinsaures Molybdänoxyd. — Die wässrige Lösung trocknet zu einer blafsrothen gummiartigen Masse ein, die sich gerne grün oder blau färbt. Wird nicht durch Alkalien gefällt, sondern giebt mit ihnen dunkelrothe Lösungen, welche an der Luft farblos werden.

Weinsaures Molybdänoxyd-Kali. — *a. Basisch.* — Weinstein giebt mit überschüssigem Molybdänoxydhydrat ein braunes, pulveriges, schwer in Wasser, leicht in Alkalien lösliches Salz. — *b. Einfach.* — Die Lösung trocknet zu einer gelben, leicht in Wasser löslichen und dann durch Galläpfelaufgufs mit brandgelber Farbe fällbaren Masse aus. Berzelius.

Weinsaure Molybdänsäure. — Die farblose Auflösung giebt beim Abdampfen eine blaue, nicht krystallinische, völlig in Wasser und in Weingeist lösliche Masse.

Weinsaures Molybdänsäure-Kali. — Unter allen Lösungsmitteln löst siedender wässriger Weinstein selbst die geglühte und sublimirte Molybdänsäure am leichtesten. Die Lösung trocknet zu einer gummiähnlichen Masse ein. Berzelius.

Weinsaures Chromoxydul. — Die Auflösung des Oxydulhydrats in wässriger Weinsäure ist bei auffallendem Lichte dunkelgrün, bei durchfallendem violettroth; röthet schwach Lackmus; ist nicht durch Alkalien zersetzbar; läfst beim Abdampfen eine dunkelgrüne Salzrinde. Brandenburg. Beim langsamen Abdampfen erhält man violettrothe Oktaëder, welche langsam verwittern, bei mäfsiger Wärme perlfarben und zerreiblich werden, und sich leicht in Wasser lösen. Moser.

Weinsaures Uranoxyd. — Man fällt salzsaures Uranoxyd durch weinsaures Kali. Weiſse, V. Rose, blaſsgelbe, Richter, sehr kleine, schwer auflösliche Krystalle. — Uranoxydsalze, mit Weinsäure versetzt, bleiben durch Alkalien fällbar. H. Rose.

Weinsaures Manganoxydul. — Schieſst aus einer heiſsen Mischung von salzsaurem Manganoxydul und einfach weinsaurem Kali, woraus zuerst Weinstein niederfällt, beim Erkalten in kleinen weiſsen Krystallen an, welche durch kochendes Wasser in *saures*, sich auflösendes Salz, und zurückbleibendes *basisches* zersetzt werden Pfaff (*Schw.* 4, 377).

Weinsaures Manganoxydul-Kali. — Durch Auflösen von kohlensaurem Manganoxydul in wässrigem Weinstein. Das Salz ist schwierig krystallisirbar, sehr auflöslich, wird nicht durch reine und kohlensaure Alkalien gefällt. Scheele. Alle Manganoxydulsalze, mit Weinsäure versetzt, sind nicht durch reine und kohlensaure Alkalien fällbar. H. Rose.

Weinsaures Manganoxyd. — Kalte concentrirte wässrige Weinsäure giebt mit Manganoxyd-Oxydul eine braune Lösung, welche, mit Kali übersättigt, braun bleibt, ohne etwas abzusetzen. Fromherz. — Weinstein giebt in der Kälte mit Braunstein eine braune Lösung, die in der Hitze unter Kohlensäureentwicklung entfärbt wird. Scheele.

Weinsaures Arsenikoxyd. — Die Auflösung des Arsenikoxyds in Weinsäure liefert beim Abdampfen Säulen. Bergman.

Weinsaures Antimonoxyd. — Die Auflösung des Antimonoxyds in Weinsäure krystallisirt undeutlich. Bergman. Erhitzte wässrige Weinsäure löst wenig Antimonoxyd; die zur Syrupdicke abgedampfte Auflösung setzt ein weiſses Pulver ab, welches, mit Weingeist gewaschen, sich leicht in Wasser löst und Lackmus röthet. Soubeiran. Die Auflösung wird nicht durch Wasser, aber durch Schwefel-, Salz- und Salpeter-Säure gefällt. Schnaubert. Alle Antimonoxydsalze sind nach dem Versetzen mit Weinsäure weder

durch Wasser, noch durch überschüssige Alkalien fällbar. H. Rose.

Weinsaures Antimonoxyd-Kali. — *a. Mit geringerer Säuremenge.* — *α.* Siedender wässriger Brechweinstein löst Antimonoxyd auf, und liefert damit schwierig lösliche Nadeln, welche durch viel Wasser in sich auflösenden Brechweinstein und zurückbleibendes (basisches?) weinsaures Antimonoxydul zersetzt werden. Bucholz. — *β.* Einfach weinsaures Kali löst Antimonoxyd auf, Bergman; durch Alkalien nicht fällbar, Thénard.

b. Brechweinstein. Spiefsglanzweinstein, Tartarus emeticus, Tartarus stibiatus. — Man digerirt $^3/_4$ Antimonoxyd mit 1 Weinstein und mit Wasser, filtrirt heifs, löst die durch wiederholtes Abdampfen und Erkälten des Filtrats erhaltenen Krystalle in der 15fachen Menge kalten Wassers, filtrirt und dampft zum Krystallisiren ab.

Man wendet 1) reines Oxyd an, nach Weise 2 oder 3 (I, 965) bereitet; — 2) das schwefelantimonhaltende Spiefsglanzglas oder Spiefsglanzsafran (I, 980) in einer dem Weinstein gleichen Menge (das Schwefelantimon bleibt ungelöst; beim Spiefsglanzglas erhält man durch weinsaures Eisenoxyd-Kali gelbgefärbten Brechweinstein, und meistens auch eine durch Kieselerdegehalt gallertartig werdende Mutterlauge); — 3) basisch schwefel-, salz- oder salpeter-saures Antimonoxyd (ersteres durch Erhitzen von 2 Antimon mit 3 Vitriolöl oder, zwar mit Schwefel gemengt, aber am wohlfeilsten, durch Einkochen von 3 Schwefelantimon mit 2 Salpeter, 2 Vitriolöl und 24 Wasser, Wiederaufnehmen in Wasser und Aussüfsen darzustellen, dann noch feucht mit 3 Weinstein zu digeriren); beim Einwirken des Weinsteins auf diese basischen Antimonsalze werden die Mineralsäuren vom Antimonoxyd getrennt und bleiben in der Mutterlauge, zum Theil mit Kali des Weinsteins zu einem sauren Salze verbunden und neben freier Weinsäure; da die freien Säuren das Krystallisiren hindern, so hat man die von der ersten Krystallisation erhaltene Mutterlauge durch kohlensauren Kalk abzustumpfen, und dann erst zum weiteren Krystallisiren abzudampfen; jedoch hält diese freie Säure auch alles, häufig im Schwefelantimon vorkommende, Eisen gelöst, so dafs der Brechweinstein weifser ausfällt; daher man auch bei den übrigen Verfahrungsweisen durch Zusatz von wenig Salzsäure weifsere Krystalle erhält.

Entweder fügt man blofs soviel Wasser hinzu, dafs ein Brei entsteht, und kocht diesen erst nach 2—4stündigem Digeriren, wenn er nicht mehr sandig ist, $^{1}/_{4}$ Stunde mit einer gröfseren Wassermenge aus; oder man kocht gleich mit 10 bis 20 Wasser, bis der Weinstein völlig und das Oxyd gröfstentheils gelöst ist. Gefäfse von Porcellan, Glas, Antimon, Silber, Platin und, bei schnellem Arbeiten, von Kupfer oder Gufseisen. — Hat man reines Antimonoxyd und reinen Weinstein angewendet, so giebt die Mutterlauge bis auf den letzten Tropfen Brechweinstein; bei unreinen Ingredienzien bleiben diese Unreinigkeiten in dem zuletzt bleibenden nicht krystallisirbaren Theil der Mutterlauge, Phillips. — Der Brechweinstein kann mit Weinstein, weinsaurem Kalk, Eisenoxyd, Kieselerde und dem unter *a*, *α* beschriebenen weinsauren Antimonoxyd-Kali verunreinigt seyn; daher das nochmalige Auflösen in wenig kaltem Wasser, Filtriren und Krystallisiren. — Mönch (*Crell chem. J.* 2, 73). Demachy (*Crell chem. J.* 4, 184). Lassone (*Crell chem. J.* 5, 166). Bergman (*Opusc.* 1, 338). Bucholz (*A. Tr.* 9, 2, 25; *Taschenb.* 1806, 1 u. 209; 1811, 126). Soubeiran (*J. Pharm.* 10, 524). N. E. Henry (*J. Chim. méd.* 1, 521; 2, 1). Phillips (*Phill. Ann.* 9, 372).

Weifse durchsichtige oder durchscheinende Krystalle des 2- u. 2-gliedrigen Systems; *fig.* 35; spaltbar nach p; p ‖ a = 122°; p ‖ u = 90°; a ‖ a^1 = 108° 16′; p ‖ p nach hinten = 104° 15′; a ‖ *α* = 166° 40′; a ‖ *αα* = 165° 40′. Brooke (*Phill. Ann.* 6, 40). *Fig.* 34, 44 u. 45; u ‖ u^1 = 86° 40′. Soret (*Taschenb.* 1823, 136). Auch *fig.* 31; a ‖ a^1 = 103° 3′; a ‖ a^2 = 108° 10′; a ‖ a^3 = 117° 32′. Bernhardi (*N. Tr.* 7, 2, 58). Von Metallgeschmack, emetischer, bei gröfserer Menge giftiger, Wirkung; lackmusröthend.

		M.G.		*Phillips*	*Wallquist*	*Thomson*	*Göbel*	*Thénard*
Antimonoxyd	2	153	42,59	43,35	42,99	42,62	42,60	38
Kali	1	47,2	13,14		13,26		9,80	16
Hyp. tr. Weinsäure	2	132	36,75	49,25	38,61	57,38	45,00	34
Wasser	3	27	7,52	7,40	5,14		3,75	8
Krystallisirt	1	359,2	100,00	100,00	100,00	100,00	101,15	96

Drapier's Analysen s. *Schw.* 30, 406.

Wird an der Luft allmälig undurchsichtig; verliert bei 100° blofs 2,1, bei stärkerem Erhitzen 7,38 Procent Wasser, Phillips. Liefert beim Glühen in verschlossenen Gefäfsen einen sehr entzündlichen Pyrophor, Serullas. Verknistert

im Feuer, verbrennt mit Antimonrauch und läfst Kohle mit Antimonkörnern. Bergman. — Aus seiner wässrigen Lösung schlägt nur Eisen alles Antimon nieder. Wallquist. Hydrothionsäure zersetzt ihn vollständig in Kermes und in Weinstein. Bei grofser Verdünnung der Lösung bewirkt sie blofs eine rothe Färbung, die erst beim Gefrieren oder bei Zusatz von Weinstein oder Mineralsäuren in Fällung übergeht. Pfaff, Geiger. — Aus der wässrigen Lösung, sobald sie keine freie Weinsäure beigemischt enthält, fällen Schwefel-, Salz- oder Salpeter-Säure keinen Weinstein, sondern basisch schwefel-, salz- oder salpeter-saures Antimonoxyd (bei Salzsäure, und nach Turner auch bei Schwefelsäure, in deren Ueberschufs löslich); Weinsäure fällt Weinstein; Essigsäure ist ohne Wirkung. Geiger *(Mag. Pharm.* 7, 258*)*. N. E. Henry's Behauptung, dafs Essigsäure in 24 Stunden Weinsteinkrystalle fälle, von Schweinsberg *(Mag. Pharm.* 15, 258*)* widerlegt. Ammoniak trübt die verdünnte Lösung sehr schwach, fällt aus der concentrirten feine Körner, in überschüssigem Ammoniak nur theilweise löslich. Kali fällt nicht die verdünntere Lösung, erzeugt mit der concentrirteren reichliche weifse, in überschüssigem Kali völlig lösliche Flocken. Kohlensaures Ammoniak ist ohne Wirkung; kohlensaures Kali giebt noch bei 1 Brechweinstein auf 960 Wasser eine Trübung, durch Fällung des Oxyds. Kalkwasser trübt nicht mehr diese Lösung, aber noch die von 1 Brechweinstein in 480 Wasser, weinsauren Kalk mit weinsaurem Antimonoxyd fällend. Alle diese Niederschläge durch Säuren und Alkalien sind in Weinsäure löslich. Turner *(Edinb. med. and surg. J. Nr.* 92, 71*)*. — Gallapfelaufgufs trübt nicht mehr die Lösung von 1 Brechweinstein auf 480 Wasser; bei 240 Wasser erfolgt Trübung, Turner; bei concentrirterer Lösung erfolgt reichlicher gelbweifser Niederschlag. — Der Brechweinstein löst sich in 14,5 kaltem, in 1,9 kochendem Wasser, Bucholz; löst sich bei 8,7° in 19, bei 21° in 12,6, bei 31° in 8,2, bei 37,5° in 7,1, bei 50° in 5,6, bei 62,5° in 4,8, bei 75° in 3,2, bei 87,5° in 3 und bei 100° in 2,8 Wasser. Brandes.

Wein-boraxsaures Antimonoxyd-Kali? — 2 Weinstein verbinden sich mit 1 Boraxsäure und 1 Spiefsglanzglas zu einer gummiartigen Masse. Bergman.

Weinsaurer Antimonoxyd-Baryt. — Durch Fällen des Brechweinsteins mittelst eines Barytsalzes. Hat dieselbe stöchiometrische Zusammensetzung, wie der Brechweinstein. Wallquist.

Weinsaurer Antimonoxyd-Kalk. — Verhält sich eben so.

Weinsaures Antimonsäure-Kali. — 4 Weinstein, mit 3 *Antimonium diaphoreticum* digerirt, lŏst 2 auf. Die Flüssigkeit schmeckt fade, salzig und etwas süfslich, wird durch Hydrothionsäure erst nach 1/2 Stunde gefällt, und giebt beim langsamen Verdunsten eine nicht krystallinische, zähe, gelbweifse, leicht in Wasser lösliche Masse. Geiger (*N. Tr.* 3, 1, 460).

Weinsaures Wismuthoxyd. — Fällt beim Zusatz von Weinsäure zu salpetersaurem, schwefelsaurem oder salzsaurem Wismuthoxyd als ein weifses, krystallinisches, unauflösliches Pulver nieder. Gren. Durch Beimischung von Weinsäure wird die Fällung der Wismuthsalze mittelst Kali's nicht verhindert. H. Rose.

Weinsaures Zinkoxyd. — Die Weinsäure bildet mit dem Zink unter Wasserstoffgasbildung ein schwer in Wasser lösliches Salz. Bergman. Kali zersetzt es nur zur Hälfte, um das folgende Doppelsalz zu erzeugen. Gay-Lussac u. Liebig. — Die mit Weinsäure versetzten Zinksalze werden durch Alkalien noch gefällt. H. Rose.

Weinsaures Zinkoxyd-Kali. — *a.* Digerirt man Weinstein mit überschüssigem Zink oder Zinkoxyd, so erhält man eine klebrige Auflösung von fadem Geschmack, die ein weifses Pulver absetzt, und zu einem gelblichen durchscheinenden Gummi austrocknet. — *b.* Bei einem gröfseren Verhältnisse des Weinsteins erhält man kleine gelbe Krystalle von herbem Metallgeschmack. Lassone (*Crell N. Entd.* 2, 115). Die Verbindung wird nicht durch reine und kohlensaure Alkalien, aber durch Hydrothionsäure gefällt. Thénard.

Weinsaures Kadmiumoxyd. — Feine, wollig anzufühlende Nadeln, kaum in Wasser löslich. Stromeyer. John *(Berl. Jahrb.* 1820, 376*)* unterscheidet ein nicht in Wasser lösliches *basisches*, ein sehr schwierig in Wasser, aber nicht in Weingeist lösliches, in harten Körnern anschiefsendes *neutrales* und ein in Wasser und Weingeist lösliches, in luftbeständigen Strahlen anschiefsendes *saures Salz.*

Weinsaures Zinnoxydul. — Wässrige Weinsäure löst das Zinn leicht auf, unter Bildung kleiner schwer löslicher Nadeln. Mit Weinsäure versetzte Zinnoxydulsalze liefern mit reinen und kohlensauren Alkalien keinen Niederschlag. H. Rose.

Weinsaures Zinn-Kali. — Durch Kochen des oxydirten Zinns mit Weinstein. Schwierig krystallisirbar; leicht löslich; wird nicht von reinen und kohlensauren Alkalien gefällt. Thénard.

Weinsaures Bleioxyd. — Die Weinsäure und das weinsaure Kali fällen das salz-, salpeter- und essig-saure Bleioxyd. Weifses krystallinisches Pulver, kein Wasser haltend. In Wasser fast unauflöslich; auflöslich in Weinsäure als *saures Salz.*

	M.G.			*Berzelius.*	*Bucholz.*	*Thomson.*	*Thénard.*
Bleioxyd	1	112	62,92	62,5	63	62,56	66
Hyp. tr. Weinsäure	1	66	37,08	37,5	37	37,44	34
Weins. Bleioxyd	1	178	100,00	100,0	100	100,00	100

Bleiglätte zersetzt in der Siedhitze nicht den Weinstein, dagegen das einfach weinsaure Kali, so dafs man weinsaures Bleioxyd und freies Kali erhält. Karsten *(Scher. J.* 5, 594*)*. — Mischt man in wässriger Gestalt gleiche M.Gewichte Bleizucker und einfach weinsaures Kali, so fällt ein Gemisch aus ungefähr 9 einfach weinsaurem Bleioxyd und 2 sechstel essigsaurem Bleioxyd nieder, und die überstehende Flüssigkeit ist sauer, und enthält noch Weinsäure, so, dafs sie noch mehr Bleizucker zu fällen vermag. Geiger *(Repert.* 9, 176*)*. — Ein Bleisalz mit Weinsäure und zugleich mit soviel Salpetersäure versetzt, dafs kein weinsaures Bleioxyd niederfällt, wird durch Alkalien nicht niedergeschlagen. H. Rose.

Weinsaures Bleioxyd-Kali. — Weinstein wird mit Bleioxyd gekocht. Unauflöslich, wird weder durch Al-

kalien, noch durch schwefelsaure Salze zersetzt. Thénard.

Weinsaures Eisenoxydul. — Aus einem erwärmten wässrigen Gemisch von Weinsäure und Eisenvitriol schiefsen beim Erkalten wenig in Wasser lösliche Blätter an. Retzius. Durch Behandeln des Eisens mit Weinsäure erhält man ein weifses, 0,13 Krystallwasser haltendes, in 426 kaltem, in 402 kochendem Wasser lösliches Pulver. Bucholz. Mit Weinsäure versetzter wässriger Eisenvitriol wird nicht durch reine und kohlensaure Alkalien gefällt, sondern giebt mit Ammoniak eine sattgrüne Lösung, die sich an der Luft, durch Verwandlung in Oxydsalz, langsam gelb färbt. H. Rose.

Weinsaures Eisenoxyd. — Gallertartig, nicht krystallisirbar, leicht in Wasser löslich. Kali fällt hieraus nur dann einen Theil des Oxyds als *basisches* Salz, wenn keine überschüssige Weinsäure vorhanden ist.

Weinsaures Eisenoxydul-Kali. — Durch Digestion von 4 Weinstein mit 1 Eisenfeile und mit Wasser. Grünlichweifse, herbschmeckende Nadeln, wenig in Wasser löslich, nicht durch reine und kohlensaure Alkalien, aber durch Hydrothionsäure fällbar. Thénard.

Weinsaures Eisenoxyd-Kali. — *Tartarus chalybeatus, Mars solubilis* und *Globuli martiales.* — Durch längeres Digeriren des vorigen Salzes in Berührung mit Luft, Auflösen, Filtriren und Abdampfen; oder durch Auflösen von Eisenoxydhydrat in wässrigem Weinstein. Gelbbraune, nicht krystallisirbare, alkalisch reagirende, süfslich und schwach eisenhaft schmeckende Masse, in 4 Wasser mit dunkelgelbbrauner Farbe, wenig in Weingeist auflöslich. Bucholz. Nicht fällbar durch reine und kohlensaure Alkalien, Wenzel; giebt mit blausaurem Eisenoxydulkali langsam einen geringen weifsen, allmälig blau werdenden Niederschlag, Buchner (*Repert.* 6, 289); giebt sogleich reichlich Berlinerblau, wenn es nur ein wenig freie Säure enthält, Fuchs (*Repert.* 9, 214); giebt die gewöhnlichen Niederschläge mit

Galläpfeltinctur und Hydrothionsäure. Buchner. Schwefel-, Salz-, Salpeter- und Essig-Säure fällen daraus reines Eisenoxydhydrat, im Ueberschusse derselben sich lösend, ohne dafs sich dabei Weinstein absetzt; Weinsäure fällt dagegen Weinstein. Geiger (*Mag. Pharm.* 7, 262). — Da Eisenfeile mit einfach weinsaurem Kali, an der Luft digerirt, eine ähnliche gelbe alkalische Flüssigkeit liefert, so nimmt Boutron-Charlard (*J. Pharm.* 9, 590) an, die alkalische Reaction der obigen Verbindung rühre vom Kali her, das durch überschüssiges Eisenoxyd gänzlich von der Weinsäure abgeschieden worden sey.

Weinsaures Kobaltoxyd. — Roth, krystallisirbar. Gren. Mit Weinsäure versetzte Kobaltsalze werden nicht durch reine und kohlensaure Alkalien gefällt. H. Rose.

Weinsaures Kobaltoxyd-Kali. — Beim Uebersetzen einer Kobaltauflösung mit einfach weinsaurem Kali schiefst beim Abdampfen das Doppelsalz in grofsen rhomboidalen Krystallen an.

Weinsaures Nickeloxyd. — Grünlichweifse Flocken von schwach metallischem Geschmack; in überschüssiger Weinsäure löslich. Tupputi. Die Nickelsalze werden nach dem Zusatz von Weinsäure nicht durch reine und kohlensaure Alkalien gefällt. H. Rose.

Weinsaures Nickeloxyd-Kali. — Durch Kochen des kohlensauren Nickeloxyds mit wässrigem Weinstein. Nicht krystallisirbar; äufserst süfs; leicht löslich. Wöhler.

Weinsaures Kupferoxyd. — *a. Einfach.* — Schwierig krystallisirbar, sehr löslich. Thénard. Wird, wegen Bildung eines Doppelsalzes, durch Kali nur zur Hälfte zersetzt. Gay-Lussac u. Liebig. Mit Weinsäure gemischte Kupfersalze bilden mit kohlensaurem Kali, ohne alle Fällung, eine himmelblaue Auflösung. H. Rose.

b. Saures. — Die Auflösung des neutralen läfst beim Zusatz von Weinsäure das saure Salz als ein bläulichweifses Pulver fallen, Thénard. Weinsaures Kali fällt das salpetersaure Kupferoxyd bläulichweifs, V. Rose. Weinsäure fällt das schwefel- und salz-saure Kupferoxyd in blauen Krystal-

len. Bergman. Weinstein, so wie Weinessig und andere Flüssigkeiten, welche Weinstein enthalten, erzeugen mit Kupfervitriol grüne Krystalle. Diese blähen sich im Feuer unter Schwärzung auf, verbrennen mit schwachem Geruch und lassen metallisches Kupfer. Sie lösen sich in kalter Salpetersäure, aber nicht in Wasser und wässriger Weinsäure. Planche (*J. Pharm.* 12, 362).

Weinsaures Kupferoxyd-Kali. — Durch Kochen des Weinsteins mit Kupferoxyd; durch Auflösen des sauren weinsauren Kupferoxyds in Kali. Blaue, süfse Krystalle. Thénard. Leicht in Wasser löslich, daraus durch Weingeist fällbar. Planche.

Weinsaures Kupferoxyd-Natron. — Auch in Natron löst sich das saure weinsaure Kupferoxyd vollständig auf. Thénard.

Weinsaures Quecksilberoxydul. — Weinsaures Kali fällt das salpetersaure Quecksilberoxydul, V. Rose. Das weifse schuppige Salz wird am Lichte gelb; es löst sich wenig in Wasser. Durch Kali wird es, wegen Bildung eines *Doppelsalzes,* nur zur Hälfte zersetzt.

Weinsaures Quecksilberoxyd. — Weinsäure fällt aus der essigsauren Lösung alles Quecksilberoxyd als ein weifses Pulver.

Weinsaures Quecksilberoxyd-Kali. — 6 Weinstein, mit 1 Quecksilberoxyd gekocht und abgedampft, liefert kleine Krystalle. Monnet.

Weinsaures Silberoxyd. — Weinsaures Kali, nicht die freie Weinsäure, fällt das salpetersaure Silberoxyd; das weifse, schwer lösliche Salz schwärzt sich am Lichte. V. Rose. Kali zersetzt das Salz nur zur Hälfte, ein Doppelsalz erzeugend. Gay-Lussac u. Liebig. Weinsäure hindert nicht die Fällung der Silbersalze durch Alkalien. H. Rose.

Weinsaures Silberoxyd-Kali. — Weifses, nicht in Wasser lösliches Pulver, durch reine, kohlensaure, schwefelsaure und salzsaure Alkalien zersetzbar. Thénard.

Weinsaures Antimonoxyd-Silberoxyd. — Durch Fällung des Brechweinsteins mit salpetersaurem Silberoxyd.

	M.G.			*Wallquist.*
Silberoxyd	1	116	27,69	27,31
Antimonoxyd	2	153	36,51	36,94
Weinsäure	2	132	31,50	31,50
Wasser	2	18	4,30	4,25
Weins. Antimonox.-Silberox.	1	419	100,00	100,00

Weinsaures Palladiumoxyd. — Weinsaure Alkalien erzeugen mit salpetersaurem Palladiumoxyd einen hellgelben Niederschlag. Berzelius.

D. *Fernere Verbindung:* Mit Weingeist.

Fünftes Kapitel.

Citronensäure.

Scheele, de succo citri. *Opusc.* 2, 181.
Retzius. *Crell. N. Entd.* 3, 193.
Hermbstädt. Dessen *phys. chem. Vers.* 1, 207.
Dizé. *J. de la Soc. des Pharmac.* T. 1. Nr. 6, 42; auch *Scher. J.* 2, 707; auch *A. Tr.* 6, 2, 205.
Vauquelin. *J. de la Soc. des Pharmac.* T. 1. Nr. 10, 83; auch *Scher. J.* 2, 712; *A. Tr.* 7, 1, 89.
Proust. *Scher. J.* 8, 613.
Richter. Dessen *N. Gegenst.* 1, 59 u. 6, 63.
Berzelius. *Gilb.* 40, 248. — *Ann. Chim.* 94, 171.

Synonym. *Acide citrique.*

Geschichte. 1784 von Scheele entdeckt.

Vorkommen. 1. Frei und mit wenig oder gar keiner Aepfelsäure vermischt: In den Früchten von *Citrus medica* u. *Aurantium*, von *Prunus Padus*, *Vaccinium Vitis Idaea* u. *Oxycoccos*, von *Rosa canina* und *Solanum Dulcamara*, Scheele. — 2. Mit gleichviel Aepfelsäure gemischt: In den Früchten von *Ribes Grossularia* u. *rubrum*, von *Vaccinium Myrtillus*, *Crataegus Aria*, *Prunus Cerasus*, *Fragaria Vesca*, *Rubus Idaeus* u. *Chamaemorus*, Scheele. — 3. Mit Aepfelsäure und Weinsäure nach Vauquelin im Marke der Tamarinden. — 4. Als citronensaures Kali: In *Aconitum Lycoctonum*, Braconnot,

in den Früchten von *Ribes Grossularia* und *Capsicum annuum*, in der Wurzel von *Asarum europaeum* und den Knollen von *Helianthus tuberosus*. — 5. Als citronensaurer Kalk: Ebenfalls in Haselwurz und Erdäpfeln, aufserdem in den Zwiebeln von *Allium Cepa*, und dem Kraut von *Isatis tinctoria*.

Bildung. Die Citronensäure soll sich in einigen Fällen bei Einwirkung der Salpetersäure und des Chlors auf andere organische Verbindungen erzeugen.

Darstellung. 1. Man sättigt kochenden Citronensaft mit kohlensaurem Kalk, süfst den citronensauren Kalk mit heifsem Wasser aus, bis dieses fast ungefärbt abläuft, und digerirt ihn mit 0,6 seines Gewichts im trocknen Zustande Vitriolöl, welches mit 8 Wasser verdünnt ist. Die hierauf filtrirte saure Flüssigkeit liefert beim Verdunsten krystallisirte Säure. Scheele. — Martius (*Kastn. Arch.* 10, 486) klärt zuerst den Citronensaft durch Kochen mit Eiweifs, wodurch er fast ganz entfärbt wird, um eine farblose Citronensäure zu erhalten. — Dizé reinigt die erhaltene Säure vom Gyps durch Auflösen in Weingeist. — Gay-Lussac u. Thénard befreien sie von anhängender Schwefelsäure, wie die Kleesäure (II, 24), durch Digestion mit reinem oder citronensaurem Bleioxyd, Filtriren und Fällen des gelösten Bleioxyds mittelst Hydrothionsäure. — Sobald die Flüssigkeit wegen unzureichender Schwefelsäure doppelt citronensauren Kalk enthält, so erfolgt keine Krystallisation. Scheele. — 2. Der Citronensaft wird mit Kali neutralisirt und mit Bleizucker gefällt; das citronensaure Blei wird durch verdünnte Schwefelsäure zersetzt; die saure Flüssigkeit wird durch salpetersauren Baryt von freier Schwefelsäure befreit, dann zur Krystallisation verdunstet. Eben so verfährt man mit dem Johannisbeersaft. Richter. — 3. Tilloy (*J. Pharm.* 13, 305) prefst reife Johannisbeeren nach beendigter Weingährung aus, destillirt den Weingeist ab, sättigt die Säuren des Rückstands mit kohlensaurem Kalk, zersetzt den gewaschenen Bodensatz mit verdünnter Schwefelsäure, sättigt das, neben der Citronensäure noch etwas Aepfelsäure haltende, Filtrat nach einigem Abdampfen wiederum mit kohlensaurem Kalk, zersetzt den gewaschenen citronensauren Kalk wieder

mit Schwefelsäure, entfärbt das Filtrat durch Digestion mit Thierkohle, filtrirt, dampft ab, filtrirt vom niedergefallenen Gyps ab, und läfst bei 25° krystallisiren. — Sind die Krystalle noch gefärbt, so wird die Säure zum drittenmal mit kohlensaurem Kalk gesättigt. — 100 Kilogramme Johannisbeeren liefern 10 Liter Weingeist von 20° B. und 1 Kilogramm Citronensäure. vgl. CHEVALLIER (*J. Chim. med.* 3, 265).

Die auf eine dieser Weisen erhaltene Säure wird durch 24stündiges gelindes Schmelzen bei 120° entwässert. BERZELIUS *).

Eigenschaften. Weifs; geruchlos; von sehr saurem Geschmack, Lackmus stark röthend.

	M.G.			*Berzelius* **).
Kohlenstoff	4	24	41,38	41,369
Wasserstoff	2	2	3,45	3,800
Sauerstoff	4	32	55,17	54,831
Hypothet. trockne Citronensäure	1	58	100,00	100,000

	M.G.			*Berzelius.*
Hyp. trockne Citronensäure	1	58	90,6	90,7
Wasser	⅔	6	9,4	9,3
Citronensäure bei 120° entwässert	1	64	100,0	100,0

Zersetzungen. 1. Die verdünntere wässrige Citronensäure zersetzt sich, selbst in verschlossenen Gefäfsen, und bedeckt sich mit Schimmel; einige Wochen mit Weingeist digerirt, wird sie nach BERGMAN zu Essig. — 2. Beim stärkern Erhitzen verwandelt sich die entwässerte Säure in eine braune zerfliefsliche Masse. Bei der trocknen Destillation

*) Da die krystallisirte Säure beim mehrtägigen Erhitzen im Wasserbade nach m. Versuchen keinen merklichen Gewichtsverlust erleidet, und durchsichtig bleibt, so frägt es sich, ob das stärkere Erhitzen nicht schon eine Zersetzung herbei führt, und ob nicht vielmehr die krystallisirte Säure, wie bei der Weinsäure, als trocken anzusehen ist.

**) Nach der Analyse des hyp. trocknen citronensauren Bleioxyds.

schmilzt die krystallisirte Säure, entwickelt fast alles Krystallwasser, wird immer dunkler braun, stöfst zuerst einen weifsen, zuletzt einen braungelben Rauch aus, der sich zu 2 Flüssigkeiten verdichtet, und läfst eine lockere, sehr glänzende Kohle; das untere, gelbe, ölige Destillat ist eine Auflösung von Brenzcitronensäure in brenzlichem Oel; das obere, wasserhelle ist eine Auflösung von Brenzcitronensäure in Wasser, ohne alle Citronen- oder Essig-Säure. LASSAIGNE (*Ann. Chim. Phys.* 21, 102). Auch entwickelt sich Kohlensäure und Kohlenwasserstoffgas. — 3. Auf glühenden Kohlen Schmelzen, Aufblähen, stechender, nach gebranntem Zucker riechender Dampf, und sehr wenig Kohle. — 4. 1 krystallisirte Citronensäure liefert mit 3 Salpetersäure $^1/_2$, mit 5 Salpetersäure $^1/_4$, mit 10 Salpetersäure gar keine Kleesäure, sondern blofs Essigsäure. Die Zersetzung erfolgt sehr langsam, und blofs beim Kochen. WESTRUMB. — 5. Die wässrige Säure entwickelt mit Braunstein kohlensaures Gas. SCHEELE. Sie reducirt das Goldoxyd ohne Kohlensäurebildung. PELLETIER. Sie erzeugt mit Quecksilberoxyd unter lebhaftem Aufbrausen eine weifse feste Masse, welche Essigsäure zu enthalten scheint. VAUQUELIN. — 6. Die krystallisirte Citronensäure erzeugt mit Vitriolöl Essigsäure. FOURCROY. — 7. Die getrocknete Citronensäure erzeugt mit Kalium oder Natrium in der Hitze Alkali und Kohle, ohne Licht zu entwickeln, GAY-LUSSAC u. THÉNARD.

Verbindungen. — A. Mit Wasser.

a. Krystallisirte Citronensäure. — Die Darstelluug s. oben.

Wasserhelle kurze Säulen, dem 2- u. 2-gliedrigen System angehörend, *fig.* 60; spaltbar nach u und m; u' ‖ u = 101° 30'; u' ‖ m = 129° 15'; u' ‖ w = 163° 23'; w ‖ w = 134° 45'; y ‖ y unten = 111° 50'; m ‖ ii = 139° 45'; m ‖ i = 121° 15'; i ‖ i = 117° 30'. BROOKE (*Phill. Ann.* 6, 119). Von 1,617 spec. Gewicht. RICHTER. Verliert beim stärkern Erhitzen 0,085 Wasser. BERZELIUS.

	M.G.			Gay-Lussac u. Thénard.*)	Prout.	Ure.**)
Kohlenstoff	4	24	34,29	33,811	34,28	33,00
Wasserstoff	3⅓	3,3	4,76	6,330	4,76	4,63
Sauerstoff	5⅓	42,7	60,95	59,859	60,96	62,37
Krystall. Citronensäure	1	70	100,00	100,000	100,00	100,00

Oder:

	M.G.			Berzelius.
Hyp. tr. Citronensäure	1	58	82,86	83
Wasser	⅔	12	17,14	17
Krystallisirte Citronensäure	1	70	100,00	100

b. Wässrige Citronensäure. — 1 krystallisirte Säure löst sich auf in 0,75 kaltem, in 0,5 heifsem Wasser, Vauquelin; und zwar unter Kälteerzeugung, Dizé.

Die Auflösung enthält an krystallisirter Säure nach Richter:

Spec. Gew.	Säure.	Spec. Gew.	Säure.	Spec. Gew.	Säure.
1,30	0,6032	1,20	0,4172	1,10	0,2263
1,28	0,5680	1,18	0,3816	1,08	0,1840
1,26	0,5317	1,16	0,3449	1,06	0,1406
1,24	0,4942	1,14	0,3046	1,04	0,0956
1,22	0,4533	1,12	0,2672	1,02	0,0487

B. Mit Salzbasen. — *Die citronensauren Salze, Citrates,* entwickeln in der Hitze unter Aufschäumen brenzliche Essigsäure (Brenzcitronensäure?), keinen Brenzessiggeist, und lassen viel Kohle zurück. Viele sind in Wasser wenig oder gar nicht auflöslich, werden aber leicht löslich durch Ueberschufs der Säure. Ihre Auflösung in Wasser zersetzt sich allmälig unter Abscheidung schleimiger Flocken. Die concentrirten wässrigen Lösungen der leichter löslichen citronensauren Salze lassen auf Zusatz von Citronen- oder einer andern Säure kein schwerer lösliches doppelt citronensaures Salz fallen. Sie geben mit Kalksalzen in der Kälte einen geringen, in

*) Diese Zusammensetzung wurde durch Analyse der im, bei 100° getrockneten, citronensauren Kalk enthaltenen Säure, die wahrscheinlich noch denselben Gehalt an Sauerstoff und Wasserstoff hat, wie im krystallisirten Zustande, gefunden.

**) Ure nimmt nach seinen Versuchen in der krystallisirten Säure 4 Kohlenstoff, 3 Wasserstoff und 5 Sauerstoff, und in der hypothetisch trocknen 4 Kohlenstoff, 1 Wasserstoff und 3 Sauerstoff an.

der Wärme einen stärkern Niederschlag, der sowohl in viel Wasser, als auch in Essigsäure löslich ist.

Citronensaures Ammoniak. — 1 krystallisirte Säure sättigt 1,33 kohlensaures Ammoniak, VAUQUELIN; 38,51 reines Ammoniak, RICHTER. Krystallisirt schwierig in länglichen, an der Luft zerfliefslichen Säulen. In der Hitze entweicht das Ammoniak und die Säure wird zerstört. SCHEELE.

Citronensaures Kali. — 1 krystallisirte Säure neutralisirt 1,7 krystallisirtes doppelt kohlensaures Kali, VAUQUELIN; 0,96 reines Kali, RICHTER. Undeutliche zerfliefsende Krystalle.

Citronensaures Natron. — 1 krystallisirte Säure neutralisirt nach VAUQUELIN 1.17 trocknes kohlensaures Natron, nach RICHTER 0,7273 reines Natron. Lange, wasserhelle, wie es scheint, 6seitige Säulen, nach SCHEELE zerfliefsend, nach VAUQUELIN schwach verwitternd, von salzigem faden Geschmack. Schäumt im Feuer auf, und verkohlt sich; löst sich in 1,75 kaltem Wasser auf.

Citronensaurer Baryt. — *a. Einfach.* — 1 krystallisirte Säure liefert nach VAUQUELIN 2 trocknes Salz; nach RICHTER nimmt 1 krystallisirte Säure 1,324 Baryt auf. Weifses, wenig in Wasser lösliches Pulver. — *b. Saurer.* — Fügt man zum Barytwasser Citronensäure, so entsteht anfangs ein Niederschlag von *a*, der sich beim weitern Zusatz von Säure wieder auflöst.

Citronensaurer Strontian. — Die Citronensäure trübt das Strontianwasser; salpetersaurer Strontian wird nicht in der Kälte, aber in der Wärme durch citronensaures Kali gefällt. Das in kleinen Krystallen erscheinende Salz ist etwas in Wasser löslich. VAUQUELIN.

Citronensaurer Kalk. — *a. Einfach.* — Kalkwasser wird in der Hitze, aber nicht in der Kälte durch Citronensäure getrübt. Citronensaures Ammoniak fällt den salzsauren Kalk in der Kälte nur langsam. 1 krystallisirte Säure neutralisirt nach VAUQUELIN 0,75 kohlensauren, nach RICH-

TER 0,474 reinen Kalk. Weifses Pulver; seine wässrige Lösung bläut geröthetes Lackmuspapier. Das feuchte Salz fault in der Wärme, und zersetzt sich in kohlensaures und Wasserstoffgas, und in kohlensauren Kalk. PROUST. Fast gar nicht in kochendem, aber in weniger als 500 kaltem Wasser und leicht in Essig und andern Säuren löslich. Die wässrige Lösung wird nicht durch Weingeist gefällt.

	M.G.			*Gay-Lussac* u. *Thénard*	*Proust*
Kalk	1	28,5	29,84	31,17	30
Hyp. tr. Citronensäure	1	58	60,13	68,83	70
Wasser	1	9	9,43		
Bei 100° getrocknet	1	65,5	100,00	100,00	100

b. Saurer. — Leicht löslich. SCHEELE.

Citronensaure Bittererde. — *a. Einfach.* — 1 krystallisirte Säure sättigt 1,11 kohlensaure Bittererde, VAUQUELIN; 0,367 reine, RICHTER. Das Salz fällt nach 48 Stunden als ein weifses, lockeres Pulver nieder, wenn man wässrige Citronensäure gänzlich mit kohlensaurer Bittererde sättigt. RICHTER. — *b. Saure.* — Nicht krystallisirbares, gummiartiges, leicht in Wasser lösliches Salz. SCHEELE.

Citronensaures Ceroxydul. — Citronensaure Alkalien, nicht die freie Citronensäure, fällen die Ceroxydulsalze. Weifses, nicht in Wasser lösliches Pulver. Seine Auflösung in wässriger Citronensäure giebt beim Abdampfen eine gummiartige Masse, aus welcher Weingeist die überschüssige Citronensäure auszieht, während neutrales Salz bleibt. BERZELIUS *(Lehrb.)*.

Citronensaure Yttererde. — Weifses, nicht in Wasser lösliches Pulver.

Citronensaure Süfserde. — Nicht krystallisirbar, wird durch Abdampfen gummiartig. VAUQUELIN.

Citronensaure Alaunerde. — Bei vorwaltender Erde unauflöslich, bei vorwaltender Säure gummiartig, auflöslich. RICHTER.

Citronensaure Zirkonerde. — Zirkonerdesalze werden nicht durch citronensaure Alkalien gefällt. BERZELIUS.

Citronensaures Tantaloxyd. — Nach Wollaston löst die Citronensäure das frischgefällte Tantaloxyd auf, nach Gahn, Berzelius und Eggertz kaum eine Spur.

Citronensaures Chromoxydul. — Die bei durchfallendem Lichte röthliche wässrige Lösung giebt beim Abdampfen blafsgrüne rautenförmige Krystalle. Brandenburg.

Citronensaures Uranoxyd. — Sehr blafsgelbes, wenig in Wasser lösliches Salz. Richter.

Citronensaures Manganoxydul. — Der Braunstein löst sich in wässriger Citronensäure unter Entwicklung von Kohlensäure auf. Scheele.

Citronensaures Zinkoxyd. — Citronensaures Natron fällt nicht den Zinkvitriol, Vauquelin. Das Zink löst sich in der wässrigen Säure unter Wasserstoffgasentwicklung auf. Das neutrale Salz fällt nach Scheele als ein weifses Pulver nieder; nach Vauquelin stellt es kleine glänzende Tafeln dar, welche $^{6}/_{19}$ Zink enthalten, herb metallisch schmecken, und sich in 100 kaltem, in etwas weniger heifsem Wasser auflösen.

Citronensaures Kadmiumoxyd. — Die wässrige Säure löst das Metall schwierig, das kohlensaure Oxyd leicht. Weifses körniges, kaum in Wasser lösliches Pulver, John, Stromeyer.

Citronensaures Bleioxyd. — Die Citronensäure fällt nicht das salpetersaure Bleioxyd, aber das essigsaure; auch fällt citronensaures Ammoniak das salpetersaure Bleioxyd, wenigstens beim Abdampfen. Weifses Pulver, nicht in Wasser, aber in Salpetersäure und Ammoniak löslich. Letztere Lösung läfst beim Abdampfen eine gelbliche gummiähnliche Masse, die selbst beim Austrocknen im luftleeren Raume mit Vitriolöl ihr Ammoniak nicht verliert. Berzelius.

	M.G.			*Berzelius*
Bleioxyd	1	112	65,88	65,82
Hyp. tr. Citronensäure	1	58	34,12	34,18
H. tr. citronensaures Bleioxyd	1	170	100,00	100,00

Citronensaures Eisenoxydul. — Die sich unter Entwicklung von Wasserstoffgas erzeugende braune Auflösung des Metalls in wässriger Säure liefert kleine Krystalle. Kali verursacht in diesem Salze keinen Niederschlag, weil das Eisenoxydul im citronensauren Kali löslich ist. Scheele.

Citronensaures Eisenoxyd. — Dunkelbraun; in der Kälte spröde, in der Hitze biegsam; leicht in Wasser löslich. Vauquelin. Das mit Citronensäure versetzte salzsaure Eisenoxyd ist nicht durch Alkalien fällbar. H. Rose.

Citronensaures Nickeloxyd. — Durch Kochen der Citronensäure mit dem gewässerten oder kohlensauren Oxyde. Grünlichweifse Flocken von schwach metallischem Geschmack. In Mineralsäuren, Citronensäure und einigen andern Pflanzensäuren löslich. Tupputi.

Citronensaures Kupferoxyd. — Hellgrüne Krystalle. Wenzel.

Citronensaures Quecksilberoxydul. — Die freie Säure fällt nicht das salpetersaure, aber das essigsaure Oxydul. Weifses, in Salpetersäure auflösliches Pulver. Scheele.

Citronensaures Silberoxyd. — Die Säure fällt nicht das salpetersaure Silber; sie bildet mit dem Silberoxyd ein weifses, metallischmeckendes, sich am Lichte schwärzendes, in Wasser unauflösliches Salz, welches 64 Oxyd auf 36 Säure enthält, und bei der trocknen Destillation etwas brenzliche sehr concentrirte Essigsäure und, mit Kohle gemengtes, vegetirtes Silber liefert. Vauquelin.

Citronensaures Palladiumoxyd. — Citronensaure Alkalien geben mit salpetersaurem Palladiumoxyd einen hellgelben Niederschlag. Berzelius.

C. *Fernere Verbindung:* Mit Weingeist.

Sechstes Kapitel.

Schleimsäure.

Scheele. *Opusc.* 2, 111.
Hermbstädt. *Crell N. Entdeck.* 5, 31. — *Crell Ann.* 1784, 2, 509.
Trommsdorff. *A. Tr.* 17, 59. — *N. Tr.* 7, 1, 3.
Laugier. *Ann. Chim.* 72, 81; auch *Gilb.* 42, 228.

Synonyme. Milchzuckersäure, Acide muqueux, Acide sacch-lactique.

Geschichte. Von Scheele und Hermbstädt gleichzeitig entdeckt; von Ersterem zuerst als eigenthümliche Säure erwiesen.

Findet sich nicht in der Natur. — Bildet sich neben Aepfel- und Klee-Säure beim Einwirken der Salpetersäure auf Milchzucker, Gallensüſs, arabisches, Traganth- und Bassora-Gummi und einige andere Gummiarten.

Darstellung. Milchzucker oder Gummi werden in einer Retorte mit 6 verdünnter Salpetersäure so lange erhitzt, bis alle Salpetersäure überdestillirt ist; beim Erkälten des Rückstandes fällt die Schleimsäure nieder; die Mutterlauge liefert beim wiederholten Abdampfen und Erkälten noch mehr. — Die von der Mutterlauge getrennte Säure wird durch Auswaschen mit wenig kaltem Wasser und etwa durch nochmaliges Auflösen in heiſsem Wasser, Filtriren und Krystallisiren von der anhängenden Klee- und Aepfel-Säure befreit. Der bei Anwendung von Gummi entstandene kleesaure Kalk bleibt auf dem Filter; auch kann er durch wiederholte Behandlung mit schwacher Salpetersäure ausgezogen werden. 1 Milchzucker liefert ungefähr 1/4 Schleimsäure. Scheele, Fourcroy u. Vauquelin, Trommsdorff, Laugier.

Eigenschaften. Weiſses sandiges Pulver, Lackmus röthend, von schwach säuerlichem Geschmack.

	M.G.			*Berzelius.*	*Gay-Lussac u. Thénard.*	*Prout.*
Kohlenstoff	6	36	34,29	33,430	33,69	33,33
Wassetsroff	5	5	4,76	5,105	3,62	4,94
Sauerstoff	8	64	60,95	61,465	62,69	61,73
krystall. Schleimsäure	1	105	100,00	100,000	100,00	100,00

Die krystallisirte Säure erleidet beim Digeriren mit Bleioxyd und Wasser und Eintrocknen keinen Gewichtsverlust.

Zersetzungen. 1. In einer Retorte erhitzt, schmilzt sie, schäumt, schwärzt sich, und zersetzt sich in kohlensaures und wenig Kohlenwasserstoffgas, in ein anfangs farbloses, dann gelbes, dann braunes Wasser, welches, neben wenig Essigsäure, Brenz-Schleimsäure und brenzliches Oel enthält, in ein, $^5/_{24}$ betragendes, braunes saures Sublimat von Brenz-Schleimsäure und in eine fast metallglänzende Kohle. SCHEELE, TROMMSDORFF, HOUTOU-LABILLARDIÈRE. — 2. In einem glühenden Tiegel verbrennt sie, wie ein Oel. SCHEELE. — 3. Dampft man die Auflösung der Schleimsäure in kochendem Wasser allmälig ab, bis die sich bildenden Krystalle gelb und braun geworden, und in eine zähe, einigermaafsen schmelzende Materie, die beim Erkalten hart wird, verwandelt sind, so ist die Schleimsäure in eine viel saurere, viel leichter in Wasser, und auch in Weingeist lösliche Materie verwandelt. LAUGIER. — 4. Erhitztes Vitriolöl zerstört die Schleimsäure unter Schwärzung und Aufschäumen, SCHEELE. — 5. Erhitztes Kalium und Natrium zersetzen sie unter Lichtentwicklung in Alkali und Kohle. GAY-LUSSAC u. THÉNARD.

Verbindungen. A. Mit Wasser. — *Wässrige Schleimsäure.* — Die Säure löst sich in 60, SCHEELE, in 80, HERMBSTÄDT, MORVEAU, TROMMSDORFF, kochendem Wasser auf; und fällt nach SCHEELE beim Erkalten zu $^1/_4$ daraus nieder.

C. Mit Salzbasen. — Die Affinität der Säure zu den Basen ist schwach. Die meisten *schleimsauren Salze, Mucates,* sind unauflöslich.

Schleimsaures Ammoniak. — Die Lösung läfst beim Abdampfen Salzrinden, von schwach salzigem Geschmack, TROMMSDORFF; schmeckt schwach säuerlich; entwickelt in der Hitze zuerst Ammoniak, das Kohlensäure enthält, dann die Zersetzungsproducte der Schleimsäure. SCHEELE. Aus der Auflösung in kochendem Wasser beim Erkalten zum Theil niederfallend. TROMMSDORFF.

	M.G.		Trommsdorff
Ammoniak	17	13,94	14,20
Schleimsäure	105	68,06	85,80
Schleimsaures Ammoniak	122	100,00	100,00

Schleimsaures Kali. — Kleine neutrale Krystalle, in 8 heifsem Wasser löslich, beim Erkalten fast ganz herauskrystallisirend. Scheele. Luftbeständig; nicht in Weingeist löslich. Trommsdorff.

	M.G.			Trommsdorff
Kali	1	47,2	31,01	31,46
Schleimsäure	1	105	68,99	68,54
Schleimsaures Kali	1	152,2	100,00	100,00

Schleimsaures Natron. — Krystallinische Salzrinde, welche bei 100° kein Krystallwasser verliert. Trommsdorff. Neutral, in 5 kochendem Wasser löslich; die Lösung giebt mit kohlensaurem Kali einen Niederschlag von schleimsaurem Kali. Scheele.

	M.G.			Trommsdorff
Natron	1	31,3	22,96	22,24
Schleimsäure	1	105	77,04	77,76
Schleimsaures Natron	1	136,3	100,00	100,00

Schleimsaures Lithon. — Kleine, weifse, glänzende Spiefse, wenig verwitternd, leicht in Wasser löslich. C. G. Gmelin.

Schleimsaurer Baryt. — Die Schleimsäure fällt in der Kälte den salz- und salpeter-sauren Baryt. Scheele. Sie macht einen Niederschlag in Barytwasser, den sie bei weiterem Zusatze wieder auflöst. Thénard. Schleimsaures Kali giebt mit salzsaurem Baryt ein schnell niederfallendes, weifses, geschmackloses Pulver, nicht in kaltem, sehr wenig in kochendem Wasser löslich. Trommsdorff.

	M.G.			Trommsdorff
Baryt	1	76,6	42,18	42,1
Schleimsäure	1	105	57,82	57,9
Schleimsaurer Baryt	1	181,6	100,00	100,0

Schleimsaurer Strontian. — Die Fällung, welche die Schleimsäure im Strontianwasser hervorbringt, verschwin-

det bei Ueberschufs der Säure. THÉNARD. Auch schleimsaures Kali fällt aus Strontianwasser ein weifses, geschmackloses, nicht in kaltem, wenig in kochendem Wasser lösliches Pulver. TROMMSDORFF.

		M.G.		Trommsdorff	
Strontian		1	52	33,12	33
Schleimsäure		1	105	66,88	67
Schleimsaurer Strontian		1	157	100,00	100

Schleimsaurer Kalk. — Die Schleimsäure fällt den salz- und salpeter-sauren, nicht den schwefelsauren Kalk. SCHEELE. Nach THÉNARD erzeugt die Schleimsäure auch mit Kalkwasser ein unauflösliches neutrales, und ein auflösliches saures Salz. Freie Schleimsäure fällt den salzsauren Kalk schwach, schleimsaures Kali fällt ihn stark. Weifses, sich stark anhängendes, geschmackloses Pulver. Dieses entwickelt beim Erhitzen Dämpfe, wie die des Weinsteins riechend, wird schwarz und verglimmt wie Kohle. Es ist in Wasser und wässriger Schleimsäure fast unauflöslich. TROMMSDORFF.

	M.G.			Trommsdorff
Kalk	1	28,5	21,35	21,9
Schleimsäure	1	105	78,65	78,1
Schleimsaurer Kalk	1	133,5	100,00	100,0

Schleimsaure Bittererde. — Nach SCHEELE wird das Bittersalz durch die Schleimsäure gefällt; nach TROMMSDORFF weder durch die freie, noch durch die an Kali gebundene Schleimsäure, aber durch Kochen von kohlensaurer Bittererde mit Schleimsäure und Wasser erhält man eine Lösung, welche, wenn sie sich der Sättigung nähert und Lackmus nicht mehr röthet, viel weifses, sehr wenig in kaltem Wasser lösliches Pulver absetzt. Dieses enthält 16,4 Bittererde auf 83,6 Säure.

Schleimsaure Alaunerde. — Schleimsäure und schleimsaures Kali fällen nicht den Alaun. Das Alaunerdehydrat löst sich langsam in kochender wässriger Schleimsäure zu einer herb schmeckenden, lackmusröthenden Flüssigkeit, welche beim Erkalten das *neutrale Salz*, 14 Erde auf 86 Säure haltend, in kochendem Wasser fast unauflöslich, fallen läfst,

während die darüber stehende Flüssigkeit beim Abdampfen das *saure Salz* in sauer und herb schmeckenden krystallinischen Salzrinden, die leicht in kochendem Wasser löslich sind, absetzt. TROMMSDORFF.

Die Schleimsäure fällt nicht das schwefelsaure *Manganoxydul* und *Zinkoxyd* und das salzsaure *Zinnoxyd.* SCHEELE.

Schleimsaures Bleioxyd. — Die freie und die an Alkalien gebundene Schleimsäure fällt aus salpetersaurem oder salzsaurem Bleioxyd ein weifses, nicht in Wasser lösliches Pulver. SCHEELE. Dieses wird durch Digestion mit wässrigem Ammoniak in ein schmieriges *basisches Salz* verwandelt, welches beim Trocknen an der Luft Kohlensäure anzieht. BERZELIUS.

	M.G.			*Berzelius*	*Trommsdorff*
Bleioxyd	1	112	51,61	51,66..	51,5
Schleimsäure	1	105	48,39	48,33..	48,5
Einfach schleimsaures Bleioxyd	1	217	100,00	100,00	100,0

Die Schleimsäure fällt nicht das schwefelsaure *Eisenoxydul.* SCHEELE.

Schleimsaures Kupferoxyd. — Der Kupfervitriol wird nicht durch die freie Schleimsäure, aber durch das schleimsaure Kali gefällt. Beim Kochen von kohlensaurem Kupferoxyd mit Schleimsäure und Wasser bildet sich unter Aufbrausen ein *basisches Salz* in Gestalt eines äpfelgrünen, nicht in Wasser löslichen Pulvers, welches 43,92 (2 M.G.) Oxyd auf 56,08 (1 M.G.) Säure enthält. TROMMSDORFF.

Die Schleimsäure schlägt das salpetersaure *Quecksilberoxydul* und *Silberoxyd* weifs nieder. SCHEELE.

Die Schleimsäure ist nicht in Weingeist löslich.

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

Siebentes Kapitel.

Aepfelsäure.

Scheele. *Opusc.* 2, 196.
Vauquelin. *Ann. Chim.* 34, 127; auch *Crell Ann.* 1801, 1, 72. — Ferner: *Scher. J.* 5, 291. — Ferner: *Ann. Chim. Phys.* 6, 337; auch *Schw.* 24, 155; auch *N. Tr.* 3, 1, 98.
Bouillon Lagrange u. A. Vogel. *N. Gehl.* 3, 615.
Donovan. *Phil. Trans.* 1815, 231; auch *Ann. Chim. Phys.* 1, 281.
Braconnot. *Ann. Chim. Phys.* 6, 239; auch *Schw.* 24, 133; auch *N. Tr.* 3, 1, 111. — Ferner: *Ann. Chim. Phys.* 8, 149; auch *N. Tr.* 3, 1, 138; auch *Repert.* 6, 207.
Gay-Lussac. *Ann. Chim. Phys.* 6, 331; auch *Schw.* 21, 216; auch *N. Tr.* 3, 1, 95.
Döbereiner. *Schw.* 26, 273; auch *N. Tr.* 4, 1, 168.
A. Vogel. *Gilb.* 61, 230.
Houtou-Labillardière. *Ann. Chim. Phys.* 8, 214; auch *N. Tr.* 3, 2, 382.
Trommsdorff. *N. Tr.* 3, 1, 151.
Fromherz. *Schw.* 47, 1.

Synonyme. *Vogelbeersäure, Spiersäure, Acide malique, Acide sorbique.*

Geschichte. Scheele stellte zuerst 1785 die Aepfelsäure in nicht ganz reinem Zustande dar, deren Verhältnisse Vauquelin weiter ausmittelte. Bouillon Lagrange u. Vogel zeigten, dafs dieselbe unter gewissen Umständen Essigsäure gebe, und erklärten sie für ein Gemisch von Essigsäure und Extractivstoff. Donovan erhielt 1815 eine von der Scheele'schen Aepfelsäure etwas abweichende Säure, die er für eigenthümlich hielt, und Vogelbeersäure nannte; Braconnot zeigte jedoch 1818, dafs diese nichts anderes sey, als Aepfelsäure in gröfserer Reinheit.

Vorkommen. Nebst der Essigsäure und Kleesäure am weitesten im Pflanzenreiche verbreitet. Findet sich theils frei, theils an Kali, Kalk, Bittererde oder Pflanzenbasen gebunden: In der Wurzel von *Aristolochia Serpentaria, Asclepias Vincetoxicum, Asparagus off., Bryonia alba, Convolvulus arvensis* u. *Batatas, Corydalis tuberosa, Cyperus esculentus, Glycyrrhiza glabra, Helianthus tuberosus, Lathyrus tuberosus, Lobelia syphilitica, Polygala Senega, Polypodium Filix Mas, Rheum, Rubia tinctorum;* — in dem Holze von *Mesua ferrea;* — in der Rinde von *Daphne Mezereum* und *Quassia Simaruba;* — im Kraut (nebst Stängel) von *Agave americana, Aconitum Lycoctonum* u. andern Arten, *Actaea spicata, Arum maculatum, Atropa Belladonna, Bryonia alba, Calendula off., Cassia Senna* u. *lanceolata*, von *Cotyledon*- und *Crassula*-Arten, von *Centaurea benedicta, Chaerophyllum sylvestre, Galeopsis grandiflora, Gratiola off., Hyoscyamus niger, Lych-*

Bibliothek München

nis dioica, Lycopus europaeus, von *Mesembryanthemum*-Arten, von *Nicotiana Tabacum* u. *rustica, Phormium tenax, Portulaca oleracea, Reseda Luteola, Ricinus communis, Ruta graveolens, Saccharum officinarum, Sambucus Ebulus, Sedum acre* u. *Telephium, Sempervivum tectorum, Spigelia anthelmia, Spinacia oleracea, Staphylea pinnata, Syringa vulg., Tanacetum vulgare, Trifolium Melilothus off., Tropaeolum majus* und *Valeriana off.;* — in der Blüthe von *Calendula off.* und *Sambucus nigra;* — im Pollen von *Pinus Abies* u. *sylvestris, Phönix dactylifera* und *Tulipa gesneriana;* — in der Frucht von *Annona triloba, Berberis vulgaris, Bromelia Ananas, Cornus sanguinea, Cucumis Melo, Prunus domestica* u. *Cerasus, Pyrus Cydonia* u. *Malus, Sambucus nigra, Solanum Lycopersicum, mammosum* u. andern Arten, *Sorbus Aucuparia, Syringa vulgaris, Tamarindus indica, Vitis vinifera* und in den II, 84 genannten Früchten; — im Samen von *Bariosma Tongo, Cytisus Laburnum, Datura Stramonium, Delphinium Staphisagria, Menispermum Cocculus, Myrtus Pimenta, Pimpinella Anisum, Piper nigrum* u. *longum,* und im *Semen Cinae;* — im Lupulin; — im Milchsafte von *Hura crepitans;* — in Asa foetida, Opopanax, Sagapenum, Myrrhe und Euphorbium. vgl. vorzüglich Scheele und Vauquelin, so wie Braconnot (*Ann. Chim.* 65, 277; 70, 255). — Auch in *Borago off., Cochlearia off., Momordica Elaterium* und *Saponaria off.* fand Braconnot (*J. Phys.* 84, 276) Säuren, welche durch fremdartige Beimischungen modificirte Aepfelsäure zu seyn scheinen.

Bildung. Dieselben organischen Verbindungen, welche bei ihrer Zersetzung mit Salpetersäure Kleesäure liefern, erzeugen auch Aepfelsäure oder eine sehr ähnliche Säure, und zwar besonders bei geringerer Menge von Salpetersäure und im Anfange der Zersetzung; auch bildet sich nach Lowitz (*Crell Ann.* 1792, 1, 222) Aepfelsäure oder etwas Aehnliches bei der Zersetzung des krümlichen und Schleim-Zuckers durch Alkalien.

	M.G.			*Prout*	*Döbereiner*	*Fromherz*	*Vauquelin*)*
Kohlenstoff	4	24	40,68	40,680	32,67	29,297	28,3
Wasserstoff	3	3	5,08	5,084	2,86	4,756	16,8
Sauerstoff	4	32	54,24	54,236	64,47	65,947	54,9
Hyp.trock.Aepfelsäure	1	59	100,00	100,000	100,00	100,000	100,0

*) Alle 4 Analytiker zerlegten die an das Bleioxyd gebundene Aepfelsäure; Döbereiner nimmt in 1 M.G. hypothetisch trockner Aepfelsäure 2 Kohlenstoff, 1 Wasserstoff und 3 Sauerstoff an; Fromherz: 3½ Kohlenstoff, 3½ Wasserstoff und 6 Sauerstoff. Weitere Versuche müssen entscheiden, welche Analyse der Wahrheit am nächsten kam.

	M.G.			Oder:	M.G.	
Kohlenstoff	4	24	35,30	Hyp. trockne		
Wasserstoff	4	4	5,88	Aepfelsäure 1	59	86,76 *)
Sauerstoff	5	40	58,82	Wasser 1	9	13,24
Aepfelsäure	1	68	100,00	Aepfelsäure 1	68	100,00

Nach Braconnot ist das Mischungsgewicht der Aepfelsäure = 72,727.

Verbindungen. — A. Mit Wasser.

a. Krystallisirte Aepfelsäure.

Darstellung in reinerem Zustande. — *I. Aus Vogelbeeren.* — 1. Man fällt den durch Auspressen, Abgiefsen und Filtriren erhaltenen Saft der reifen Vogelbeeren durch Bleizucker, wäscht den Niederschlag mit kaltem Wasser aus, und behandelt ihn dann auf einem Filter so lange mit kochendem Wasser, als dieses beim Erkalten äpfelsaures Bleioxyd anschiefsen läfst. — Der Rückstand auf dem Filter wird durch verdünnte Schwefelsäure zersetzt, die saure Flüssigkeit wird wieder durch Bleizucker gefällt, und das Präcipitat wieder mit kochendem Wasser behandelt; — und dieses Verfahren wird noch einmal wiederholt. — Man zersetzt die aus einer farblosen Auflösung anschiefsenden, also farbstofffreien Krystalle des Bleisalzes durch $^1/_2$stündiges Kochen unter beständigem Umrühren mit 2,3 Schwefelsäure von 1,09 spec. Gewicht (einer zur Aufnahme allen Bleioxyds unzureichenden Menge), filtrirt, fällt das in der Flüssigkeit aufgelöste Bleioxyd durch Hydrothionsäure, filtrirt und dampft ab. Donovan.

2. Vauquelin läfst den Saft zuerst 14 Tage lang gähren, wodurch er seine Zähigkeit verliert, fällt ihn dann durch Bleizucker, kocht den aus äpfelsaurem und wenig phosphorsaurem Bleioxyd und etwas Farbstoff bestehenden Niederschlag wiederholt mit Wasser aus, und stellt das äpfelsaure Bleioxyd durch öfteres Auflösen in heifsem Wasser und Erkälten in farblosen Krystallen dar, die dann nach Donovan's Art durch Schwefelsäure zersetzt werden.

*) Die krystallisirte Aepfelsäure enthält, da sie bei der trocknen Destillation anfangs reines Wasser liefert, wahrscheinlich noch Krystallwasser, und sie würde durch mäfsiges Erhitzen in den Zustand der hier berechneten Aepfelsäure übergehen.

3. Wöhler *(Pogg. 10, 104)* verdünnt den Saft nicht ganz reifer Vogelbeeren mit 3 bis 4 Wasser, filtrirt, setzt der kochenden Flüssigkeit während des Kochens so lange Bleizuckerlösung hinzu, als noch Trübung entsteht, und filtrirt kochend heifs. Das Filtrat trübt sich sogleich und setzt schmutzig gefärbtes, pulveriges äpfelsaures Bleioxyd ab; die hiervon noch heifs abgegossene Flüssigkeit giebt beim Erkalten das reine Salz in weifsen Nadeln.

4. Braconnot sättigt den Saft der nicht ganz reifen Vogelbeeren kochend durch kohlensauren Kalk; dampft unter Abschäumen zur Syrupdicke ab; trennt den beim Erkalten niedergefallenen äpfelsauren Kalk vom Syrup, und reinigt ihn durch Abwaschen mit wenig kaltem Wasser und Auspressen zwischen Leinwand. Denselben kocht er 1/4 Stunde lang mit gleichviel krystallisirtem kohlensauren Natron und mit Wasser, worauf er die, das äpfelsaure Natron enthaltende Flüssigkeit vom kohlensauren Kalk abfiltrirt, und durch Kochen mit wenig Kalkmilch vom rothen Farbstoff befreit, so dafs er ein wasserhelles Filtrat erhält, welches durch hindurchgeleitete Kohlensäure vom Kalke befreit und mit Bleiessig gefällt wird, worauf das äpfelsaure Bleioxyd ausgewaschen und durch Schwefelsäure zersetzt wird.

5. Trommsdorff fällt den ausgeprefsten und filtrirten Saft durch Bleizucker, zersetzt den Niederschlag durch eine unzureichende Menge von verdünnter Schwefelsäure, filtrirt, fällt das übrige Blei durch Hydrothionsäure, filtrirt und kocht die rothe Flüssigkeit mit Kohlenpulver, bis sie entfärbt ist, wo er durch Abdampfen gelbliche Krystalle erhält.

II. Aus Hauslauch. — 1. Braconnot dampft den filtrirten Saft des Hauslauchs fast bis zur Syrupdicke ab, versetzt ihn allmälig mit Weingeist, knetet den sich abscheidenden Teig wiederholt mit frischem schwachen Weingeist, löst ihn, nach starkem Auspressen zwischen Leinen, in Wasser, versetzt die braune Auflösung mit so viel Schwefelsäure, dafs nur ein Theil des Kalkes gefällt wird, und trennt die Flüssigkeit vom Gyps durch Abgiefsen und Auspressen. Die Flüssigkeit lie-

fert in 24 Stunden Krystalle von doppelt äpfelsaurem Kalk, und die überstehende Mutterlauge, zum Syrup abgedampft, liefert noch mehr Krystalle, erst durch 14tägiges Hinstellen an einen kühlen Ort; dann noch durch behutsamen Zusatz von Weingeist (zu viel Weingeist würde auch das Braunfärbende fällen). BRACONNOT reinigt die Krystalle durch 2maliges Auflösen in heifsem Wasser und Krystallisiren, löst sie dann wieder in Wasser, fällt den Kalk durch Schwefelsäure, filtrirt, digerirt mit Bleioxyd, um die Schwefelsäure zu entziehen, filtrirt, schlägt das dabei gelöste Blei durch Hydrothionsäure nieder, filtrirt, dampft zur Trockene ab, und nimmt die Säure mit Weingeist auf, wo noch etwas Kalk und Bleioxyd zurückbleiben.

2. HOUTOU-LABILLARDIÈRE übersättigt den Hauslauchsaft mit Kalkmilch, filtrirt, dampft auf $^3/_4$ ab, wo sich in der Kälte ein weifses pulveriges Salz absetzt; giefst die braune Mutterlauge ab, wäscht das Salz mit Weingeist von 12 bis 15° B. ab, löst es in Wasser, wo eine Verbindung von Kalk und färbender Materie zurückbleibt, fällt die Auflösung durch salpetersaures Bleioxyd, zersetzt den ausgewaschenen und in Wasser vertheilten Niederschlag durch Hydrothionsäure, filtrirt und dampft zum Syrup ab, der in einigen Tagen Krystalle liefert.

III. Aus Kirschen oder Berberizen. — A. VOGEL fällt den Saft durch Bleizucker und kocht den mit kaltem Wasser ausgewaschenen blauen Niederschlag wiederholt mit Wasser aus, wobei die Verbindung des Bleioxyds mit färbender Materie ungelöst bleibt, um durch Erkälten nach DONOVAN's Art Krystalle von äpfelsaurem Bleioxyd zu erhalten, die er dann durch Hydrothionsäure zersetzt.

Darstellung der unreinen Aepfelsäure. Dieses ist Aepfelsäure, innig mit einer braunen Materie verbunden, welche nach BRACONNOT's Vermuthung zwischen Gummi und Zucker in der Mitte steht, und deren Gegenwart die Krystallisation der Aepfelsäure und des äpfelsauren Bleioxyds unmöglich macht.

I. Aus Aepfeln. SCHEELE fällt den mit Kali neutralisirten Aepfelsaft durch Bleizucker, und zersetzt den Niederschlag durch so viel

Schwefelsäure, dafs die Flüssigkeit nicht mehr süfslich, sondern rein sauer schmeckt.

II. Aus Hauslauch. 1. VAUQUELIN fällt den Saft des Hauslauchs durch Bleizucker, und zersetzt das Präcipitat durch verdünnte Schwefelsäure.

2. DONOVAN dampft den Saft auf $^2/_3$ ab, mischt ihn nach dem Filtriren mit gleichviel Weingeist, wäscht den Niederschlag mit Weingeist aus, löst ihn in Wasser und fällt ihn mit Bleizucker, zersetzt den Niederschlag mit einer unzureichenden Menge verdünnter Schwefelsäure, filtrirt, entfernt das übrige Blei durch Hydrothionsäure, filtrirt und dampft ab.

III. Aus Zucker. SCHEELE digerirt Zucker mit gleichviel Salpetersäure, bis das Gemisch braun wird, vermischt die Flüssigkeit mit Kalkwasser und dann mit kohlensaurem Kalk, wo der kleesaure Kalk niederfällt, der äpfelsaure gelöst bleibt. Dieser wird durch Weingeist gefällt und damit ausgewaschen, dann in Wasser aufgelöst und durch Bleizucker gefällt; dann wie oben. — Nach DONOVAN erhält man hierbei, je nach dem Grade der Einwirkung der Salpetersäure, verschiedene Producte. — Nach VOGEL ist der Niederschlag durch Bleizucker nur sehr wenig in kochendem Wasser löslich, und fällt beim Erkalten desselben nicht krystallinisch, sondern als ein gelbes Pulver nieder, welches eine braune Säure liefert. — Nach BERZELIUS (*Lehrb.* 1, 574) ist diese Säure nicht krystallisirbar, geht, in Wasser gelöst, in die weinige und saure Gährung über, und giebt bei der Behandlung mit Salpetersäure, neben Kleesäure, eine andere starke, nicht krystallisirbare, sondern syrupartige Säure.

Nach GAY-LUSSAC erhält man bei dem Verfahren *II.* und *III.* eine kalkhaltende, durch doppelte Affinität das salpetersaure Bleioxyd und Silberoxyd fällende Säure, weil das beim Zersetzen des äpfelsauren Kalkes mit essigsaurem Bleioxyd niederfallende äpfelsaure Bleioxyd Kalk enthält, und daher sind die Säuren von *II.* und *III.* zur Syrupconsistenz abzudampfen und mit Weingeist aufzunehmen, wo äpfelsaurer Kalk abgeschieden wird, und der Alkohol eine weder salpetersaures Bleioxyd noch Silberoxyd fällende Aepfelsäure aufnimmt.

Eigenschaften. Krystallisirt schwierig in kugelförmig vereinigten kleinen Krystallen, VAUQUELIN, BRACONNOT, in 6seitigen Säulen, VOGEL; bei gelinder Wärme schmelzend; sehr sauer. — Die unreine Aepfelsäure ist ein brauner, dicker, klebriger Syrup, nicht krystallisirbar, in dünnen Lagen an trockener Luft zu einem Firnifs austrocknend, geruchlos, mäfsig sauer.

Zersetzungen. 1. Die wässrige Lösung der unreinen Säure erzeugt mit der Zeit Schimmel und Kohlensäure. — 2. Bei der trocknen Destillation läfst die reine Säure zuerst Krystallwasser in reinem Zustande übergehen, färbt sich dann braun, bläht sich auf, und liefert kohlensaures und wenig Kohlenwasserstoff-Gas, eine wasserhelle, bituminos riechende, sauer und herb schmeckende, viel Brenzäpfelsäure haltende Flüssigkeit, und zuletzt zarte lange Nadeln von Brenzäpfelsäure; es bleibt nur eine Spur von Kohle, Vauquelin, Braconnot, Lassaigne. — 3. Verbrennt im offenen Feuer mit dem Geruch nach verbranntem Zucker. — 4. Wird durch Salpetersäure, unter Entwicklung von Kohlensäure, leicht in Kleesäure verwandelt, Vauquelin. — 5. Entwickelt, mit Vitriolöl schwach erwärmt, blofs Kohlenoxydgas, Döbereiner. Die unreine Säure wird durch Vitriolöl verkohlt, Scheele. — 6. Entwickelt, mit Vitriolöl und chromsaurem Kali zugleich erhitzt, allen Kohlenstoff in Gestalt von Kohlensäure; wirkt nicht auf Braunstein. Döbereiner. — 7. Sie fällt aus salzsaurem Goldoxyd metallisches Gold.

b. Wässrige Aepfelsäure. — Die krystallisirte Aepfelsäure zerfliefst an der Luft. Die concentrirte Auflösung stellt einen farblosen (bei der unreinen Säure einen braunen) Syrup dar.

B. Mit Salzbasen. — Die meisten *äpfelsauren Salze, Malates,* sind in Wasser löslich; es giebt viele doppelt äpfelsaure Salze; die einfach und die doppelt sauren Salze blähen sich im Feuer auf.

Aepfelsaures Ammoniak. — *a. Einfach.* — Nicht krystallisirbar, sehr löslich. Braconnot. — *b. Doppelt.* — Luftbeständige, in Wasser, nicht in Weingeist lösliche Krystalle. Donovan.

Aepfelsaures Kali. — *a. Einfach.* — Nicht krystallisirbar, zerfliefslich, nicht in starkem Weingeist löslich. Braconnot. — *b. Doppelt.* — Luftbeständige, in Wasser, nicht in Weingeist lösliche Krystalle, Donovan, im getrockneten Zustande 24,3 Kali auf 75,7 Säure haltend, Döbereiner.

Aepfelsaures Natron. — *a. Einfach.* — Wie beim Kali. — *b. Doppelt.* — Krystallisch, luftbeständig, in Wasser, nicht in Weingeist löslich. DONOVAN.

Aepfelsaures Lithon. — Im neutralen und im sauren Zustande syrupartige, nicht krystallisirbare, auch in warmer Luft nicht erhärtende Masse. C. G. GMELIN.

Aepfelsaurer Baryt. — *a. Basischer.* — Fällt beim Vermischen von wenig Aepfelsäure mit viel Barytwasser in weifsen Flocken nieder. BRACONNOT. — *b. Einfach.* — Man neutralisirt die Säure durch Barytwasser. Unkrystallisirbares, luftbeständiges, in Wasser lösliches Gummi. BRACONNOT. — *c. Saurer.* — Nicht krystallisirbar, luftbeständig, durchscheinender und leichter in Wasser löslich, als *b.*

	M.G.			*Vauquelin.*
Baryt	1	76,6	52,97	53
Aepfelsäure	1	68	47,03	47
Einfach äpfelsaurer Baryt	1	144,6	100,00	100

Aepfelsaurer Strontian. — *a. Einfach.* — Beim raschen Abdampfen gummiartig, beim langsamen weifs, durchscheinend, krystallinischkörnig; luftbeständig, leicht in Wasser löslich. — *b. Saurer.* — Fällt beim Vermischen der neutralen Auflösung mit Aepfelsäure krystallinisch nieder, schmilzt nicht im Feuer, löst sich wenig in kaltem, leicht in heifsem Wasser auf. BRACONNOT.

Aepfelsaurer Kalk. — *a. Basischer.* — Fällt beim Vermischen der Säure mit überschüssigem Kalkwasser in weifsen Flocken nieder. BRACONNOT. Das basische Salz der unreinen Säure ist krystallisirbar, und wenig in heifsem Wasser löslich. SCHEELE.

b. Einfach. — Bildet sich bei der Digestion von kohlensaurem Kalk mit wässriger Aepfelsäure. Fällt beim Vermischen von äpfelsaurem Natron mit salzsaurem Kalk erst nach einiger Zeit in durchsichtigen, luftbeständigen, körnigen Krystallen nieder. Schäumt im Feuer kaum auf; wird durch Kali und Natron in *a* verwandelt, durch kohlensaures Ammoniak, Kali und Natron gänzlich zersetzt. Löst sich in

147 kaltem Wasser mit schwachem Salpetergeschmack, und in weniger als 65 kochendem auf, welche letztere Auflösung beim Erkalten nicht krystallisirt. Bildet mit mehreren andern äpfelsauren Salzen Doppelsalze. BRACONNOT. — Das einfach saure Salz der unreinen Säure, welches man durch Sättigen derselben mit überschüssigem kohlensauren Kalk erhält, röthet schwach Lackmus, ist leicht in kaltem Wasser löslich, und wird aus diesem durch Weingeist als eine schmierige Materie, die auf dem Nagel zu einem Firniſs austrocknet, niedergeschlagen, SCHEELE.

	M.G.			*Braconnot.*
Kalk	1	28,5	29,53	28
Aepfelsäure	1	68	70,47	72
Krystall. einf. äpfels. Kalk	1	96,5	100,00	100

c. Doppelt. — Wasserhelle, gedrückte, 6seitige Säulen, mit 2 Flächen zugeschärft; schmeckt saurer als Weinstein. Die Krystalle schmelzen unter Aufschäumen zu einem entwässerten durchsichtigen Gummi. BRACONNOT.

	M.G			*Braconnot.*		M.G.			*Braconnot.*
Kalk	1	28,5	17,33	15,47		1	28,5	13,04	11,99
Aepfelsäure	2	136	82,67	84,53		2	136	62,24	65,48
Wasser						6	54	24,72	22,53
Tr. dopp. äpfels. K.	1	164,5	100,00	100,00	Kryst.	1	218,5	100,00	100,00

Aepfelsaures Kalk-Ammoniak. — Durch Verbinden eines viel überschüssige Säure enthaltenden äpfelsauren Kalkes mit Ammoniak. Krystallisirt in der Form des doppelt äpfelsauren Kalks, obgleich das Salz nur sehr wenig Kalk enthält. BRACONNOT.

Aepfelsaures Kalk-Kali. — Mischt man zu der lauen Auflösung des einfach äpfelsauren Kalkes Kali, so bilden sich 2 solche Verbindungen, deren eine niederfällt, während die andere unkrystallisirbare aufgelöst bleibt. BRACONNOT.

Aepfelsaures Kalk-Natron — Kohlensaures Natron trübt die Auflösung des doppelt äpfelsauren Kalkes kaum, selbst in der Hitze. BRACONNOT.

Aepfelsaure Bittererde. — *a. Einfach.* — Luft-

beständige, im Feuer schäumende, in 28 kaltem Wasser lösliche Krystalle. Donovan. — Das Salz der unreinen Säure zerfliefst an der Luft, Scheele. — *b. Saure.* — Durchsichtiges, luftbeständiges Gummi, aus dessen Auflösung Kali *basisch äpfelsaures Bittererde-Kali* fällt. Braconnot.

Aepfelsaure Alaunerde. — *a. Basisch.* — Wenig in Wasser löslich. Braconnot. — *b. Einfach.* — Durchsichtiges, Lackmns schwach röthendes, luftbeständiges, leicht in Wasser lösliches Gummi, dessen Auflösung weder durch Kali, noch durch Ammoniak gefällt wird. — Die unreine Aepfelsäure fällt nach Chenevix die Alaunerdesalze.

Aepfelsaures Uranoxyd. — Das unreine Salz ist blafsgelb, wenig in Wasser löslich. Richter.

Aepfelsaures Manganoxydul. — *a. Einfach.* — Durch Sättigen der Säure mit kohlensaurem Oxydul. Nicht krystallisirbar, gummiartig, sehr leicht löslich. — *b. Saures.* — Fällt beim Zusatz von Aepfelsäure zu der Auflösung von *a.* als ein weifses Pulver nieder; schiefst aus der Auflösung in heifsem Wasser in durchsichtigen rosenrothen Krystallen an. Im Feuer schmilzt es nicht, und zersetzt sich unter Aufblähen; löst sich in 41 kaltem Wasser. Braconnot.

Aepfelsaures Zinkoxyd. — *a. Basisch.* — Bleibt als ein weifslicher krystallinischer Rückstand beim Auflösen des einfach sauren Salzes in Wasser; enthält 48,11 Oxyd auf 51,89 Säure. Braconnot. — *b. Einfach.* — Glänzende, harte, kurze, 4seitige, gerade abgestumpfte, oder mit 2 Flächen zugeschärfte Säulen, Lackmus röthend. Löst sich in 55 kaltem und 10 kochendem Wasser auf, wobei jedesmal *a* zurückbleibt. Braconnot.

	M.G.			*Braconnot.*		*Braconnot.*
Zinkoxyd	1	40	37,04	35,5		31,95
Aepfelsäure	1	68	62,96	64,5		58,05
Wasser						10,00
Tr. einf. äpfels. Zinkoxyd	1	108	100,00	100,0	Kryst.	100,00

c. Doppelt. — Man übersättigt *b* mit Säure, und entzieht die freie Säure durch Weingeist. Längliche Quadrat-

Oktaeder, die in der Hitze aufschäumen, und sich durch den Verlust von 0,0833 Wasser in ein gummiartiges Salz verwandeln, und die in 23 kaltem Wasser löslich sind. Braconnot.

	M.G.			*Braconnot.*		*Braconnot.*
Zinkoxyd	1	40	22,73	21,59		19,79
Aepfelsäure	2	136	77,27	78,41		71,88
Wasser	2					8,33
Tr. dopp. äpfels. Zinkoxyd	1	176	100,00	100,00	Krystall.	100,00

Aepfelsaures Zinkoxyd-Ammoniak. — Das Ammoniak zersetzt das einfach äpfelsaure Zinkoxyd nur zum Theil, unter Bildung eines Doppelsalzes. Braconnot.

Aepfelsaures Zinn. — Nicht krystallisirbare, leicht lösliche, etwas feuchtwerdende Salze. Braconnot.

Aepfelsaures Bleioxyd. — *a. Basisch.* — Durch Digestion des einfach sauren Salzes mit Ammoniak. Flockiges, nicht schmelzbares Pulver. Braconnot. Dichte und harte, oder körnige, in Wasser unauflösliche Masse. Donovan.

b. Einfach. — Kleine, talkartige, silberglänzende, Blättchen, oder 4seitige, schief abgestumpfte Säulen, oder büschelförmig zusammengehäufte, seidenglänzende Nadeln, Lackmus röthend, welche in der Siedhitze des Wassers zu einer harzartigen, fadenziehenden, beim Erkalten spröde werdenden Masse zusammenschmelzen. Braconnot. Mischt man kalte wässrige Aepfelsäure mit Bleizucker, so entsteht ein weifser voluminoser Niederschlag, der erst nach einigen Stunden krystallinisch nadelförmig wird. Vauquelin, Wöhler. Mischt man äpfelsaures Kali mit Bleizucker, so fällt ein Gemenge von basisch und einfach äpfelsaurem Bleioxyd nieder. Braconnot. Die reine Aepfelsäure fällt nicht das salpetersaure Bleioxyd, aber wohl die kalkhaltige, Gay-Lussac.

	M.G.			*Fromherz.*	*Braconnot.*	*Döbereiner.*	*Bérard.*	*Vauquelin.*
Bleioxyd	1	112	65,5	60,73	61,15	65,1	66,74	67
H. tr. Aepfelsäure	1	59	34,5	39,27	38,85	34,9	33,26	33
Hypoth. trocken	1	171	100,0	100,00	100,00	100,0	100,00	100

Kaltes Wasser löst wenig Salz auf; kochendes eine etwas gröfsere Menge (nach dem Harzigwerden schwieriger),

die beim Erkalten aus der Flüssigkeit anschiefst. BRACONNOT, VAUQUELIN. Kochende Essigsäure und kochende wässerige Aepfelsäure wirken nicht viel auflösender, als das Wasser, und lassen beim Erkalten fast alles Salz im neutralen Zustande herauskrystallisiren. BRACONNOT. Leicht in Salpetersäure löslich. — Nach DONOVAN löst sich das neutrale Salz in kochendem Wasser nur als saures auf, unter Rücklassung von basischem; doch setze diese Auflösung beim Erkalten wieder neutrales Salz ab, während freie Säure gelöst bleibe. Aus diesem Grunde schreibt er bei der Darstellung der Aepfelsäure vor, man solle das äpfelsaure Blei, nachdem es durch Ausziehen mit heifsem Wasser in basisches Salz verwandelt sey, wiederholt durch Schwefelsäure zersetzen (II, 100), eine nach den VAUQUELIN'schen und BRACONNOT'schen Versuchen, nach welchen sich das einfach saure Salz als solches löst, unnöthige Arbeit. BRACONNOT vermuthet, DONOVAN möge eine Gemenge aus basischem und neutralem Salze für neutrales angesehen haben.

Die Verbindung der unreinen Aepfelsäure mit Bleioxyd ist weifs, gelb oder braun; löst sich nur sehr wenig in kochendem Wasser, und fällt daraus beim Erkalten nicht krystallinisch, sondern in Flocken nieder; löst sich nach VAUQUELIN und BRACONNOT leicht in Essig.

Aepfelsaures Bleioxyd-Ammoniak. — Bildet sich bei Zersetzung des einfach äpfelsauren Bleioxyds durch Ammoniak. Auflöslich, krystallisirbar. BRACONNOT.

Aepfelsaures Bleioxyd-Zinkoxyd. — Fällt nieder beim Vermischen von äpfelsaurem Zinkoxyd mit Bleizucker. BRACONNOT.

Aepfelsaures Eisenoxyd. — Das neutrale und das saure Salz sind braun, gummiartig, luftbeständig, leicht in Wasser und Weingeist löslich. SCHEELE, BRACONNOT. Mit Aepfelsäure versetzte Eisenoxydsalze sind nicht durch Alkalien fällbar. H. ROSE.

Aepfelsaures Kupferoxyd. — *a. Einfach.* — Grüner, nicht krystallisirbarer, luftbeständiger Firnifs. — *b. Saures.* — Nicht krystallisirbar; wird durch Kali nur zum Theil gefällt, indem sich ein Doppelsalz zu erzeugen scheint. BRACONNOT.

Aepfelsaures Quecksilberoxydul. — Die reine

Aepfelsäure fällt nicht das salpetersaure Quecksilberoxydul, BRACONNOT. — Die unreine erzeugt einen weifsen, pulvrigen, wenig in Wasser, leicht in Aepfelsäure und stärkern Säuren löslichen Niederschlag, SCHEELE, BRACONNOT.

Aepfelsaures Quecksilberoxyd. — Durch Auflösen des Oxyds in erwärmter Säure. Gummiartig, nicht krystallisirbar, durch Wasser in sich auflösendes saures und zurückbleibendes basisches Salz zerlegbar. BRACONNOT.

Aepfelsaures Silberoxyd. — *a. Neutrales.* — Wässerige Aepfelsäure, mit Silberoxyd erwärmt, färbt sich bräunlich, erzeugt Kohlen- und Essig-Säure, entfärbt sich dann unter Absatz von braunschwarzen Flocken, einer Verbindung von Silberoxyd mit zersetzter Aepfelsäure. Die Auflösung enthält das gummiartige, nicht krystallisirbare Salz. BRACONNOT. Die unreine, nicht die reine Säure, fällt das salpetersaure Silberoxyd. SCHEELE, GAY-LUSSAC, BRACONNOT. — *b. Saures.* — Fällt bei Zusatz von Säure zu *a* in Körnern nieder; krystallisirt leicht aus der Auflösung in heifsem Wasser. Zeigt im Feuer Schmelzen und Aufschäumen. BRACONNOT.

C. *Fernere Verbindung.* Mit Weingeist.

Zweifelhafte, der Aepfelsäure ähnliche, vielleicht mit ihr identische Säuren.

1. Pilzsäure.

BRACONNOT. *Ann. Chim.* 79, 293; 87, 242.

Acide fongique. — Von BRACONNOT entdeckt.

Vorkommen. Gröfstentheils frei in *Peziza nigra;* als pilzsaures Kali: In *Hydnum hybridum* u. *repandum*, *Boletus juglandis* u. *pseudoigniarius*, *Phallus impudicus* und *Merulius Cantharellus*, BRACONNOT; theils frei, theils an Ammoniak gebunden in *Helvella Mitra*, SCHRADER.

Darstellung. Man prefst den zerstofsenen *Boletus Juglandis* mit Wasser aus, dampft die Flüssigkeit unter Abscheidung des geronnenen Eiweifsstoffes zur Extractdicke ab, und wäscht mit Weingeist

aus. Das in Weingeist Unauflösliche, das pilzsaure Kali haltend, wird in Wasser aufgelöst und mit Bleizucker gefällt. Durch Digestion des Niederschlags mit verdünnter Schwefelsäure erhält man eine braune Flüssigkeit, welche Pilzsäure, Phosphorsäure, thierische Materie u. s. w. enthält. Diese, mit Ammoniak verbunden, liefert durch Abdampfen Krystalle von pilzsaurem Ammoniak, welche durch wiederholte Krystallisation und Auspressen zwischen Fliefspapier ziemlich weifs erhalten werden. Mit der Auflösung der so gereinigten Krystalle fällt man wieder Bleizucker, worauf das reine pilzsaure Bleioxyd durch verdünnte Schwefelsäure zersetzt wird.

Farblose, nicht krystallisirbare, sehr saure Flüssigkeit, an der Luft Wasser anziehend.

Pilzsaures Ammoniak. — Säuerliche, grofse, 6seitige Säulen, bisweilen gedrückt, mit 2 auf die breiten Seitenflächen gesetzten Flächen zugeschärft (*fig.* 41); in 2 kaltem Wasser löslich.

Pilzsaures Kali und *Natron.* — Unkrystallisirbare, leicht in Wasser, nicht in Weingeist lösliche Salze.

Pilzsaurer Baryt. — Salzige, nicht krystallinische Häute, im Feuer zu einem Schwamm von kohlensaurem Baryt aufschwellend, in 15 kaltem Wasser löslich.

Pilzsaurer Kalk. — Pilzsaures Kali fällt nicht den salzsauren Kalk. Das Salz setzt sich beim Abdampfen einer Auflösung des Kalkes in der Säure in Platten ab, welche aus kleinen Krystallen, die 4seitige, mit 2 Flächen zugeschärfte Säulen zu seyn scheinen, zusammengesetzt sind. Schmeckt schwach salzig; luftbeständig. Schwillt im Feuer zu einem Schwamm von kohlensaurem Kalk auf. Löst sich in wenigstens 80 kaltem Wasser auf.

Pilzsaure Bittererde. — Körnige Krystalle von schwachem Geschmack, die sich im Feuer wenig aufblähen, und sich ziemlich leicht in Wasser auflösen.

Pilzsaure Alaunerde. — Unkrystallisirbares Gummi.

Pilzsaures Manganoxydul. — Unkrystallisirbares Gummi.

Pilzsaures Zinkoxyd. — Krystallisirt leicht in Parallelepipeden; zersetzt sich im Feuer ohne Aufblähen; mittelmäfsig in Wasser löslich.

Pilzsaures Bleioxyd. — Die freie Säure und das pilzsaure Kali fällen das essigsaure Bleioxyd in der Gestalt des Hornsilbers. Der Niederschlag ist leicht in Essigsäure löslich.

Pilzsaures Silberoxyd. — Das salpetersaure Silberoxyd wird nicht von der freien Pilzsäure, allein von den pilzsauren Alkalien gefällt.

Schwefelsaures *Eisenoxydul* und *Kupferoxyd* werden nicht von pilzsaurem Kali gefällt. Braconnot.

2. Igasursäure.

Pelletier u. Caventou. *Ann. Chim. Phys.* 10, 167.

Acide igasurique. — In *Faba St. Ignatii, Nux vomica* und *Lignum colubrinum;* wahrscheinlich auch in *Upas tieuté.*

Darstellung. Man kocht die mit Aether ausgezogenen Ignazbohnen wiederholt mit Weingeist aus, dampft die weingeistige Lösung ab, kocht den Rückstand mit Wasser und Bittererde, und filtrirt. Das auf dem Filter befindliche Gemenge von Bittererde, igasursaurer Bittererde und Strychnin wird mit kaltem Wasser gewaschen, dann durch heifsen Weingeist vom Strychnin befreit, dann mit viel Wasser gekocht. Dieses löst die igasursaure Bittererde auf, daher man filtrirt, abdampft, mit Bleizucker versetzt, und das niedergeschlagene igasursaure Bleioxyd, nach dem Auswaschen, in Wasser vertheilt, und durch Hydrothionsäure zersetzt.

Eigenschaften. Bräunlicher Syrup, aus welchem in der Ruhe kleine harte Körner anschiefsen; schmeckt sauer und herb.

Verbindungen. Sehr leicht in Wasser löslich.

Liefert mit Alkalien Salze, die leicht in Wasser und Weingeist löslich sind. — Der igasursaure Baryt krystallisirt schwierig in Schwämmchen, ist leicht in Wasser löslich. — Das igasursaure Ammoniak fällt und färbt nicht die Eisen-, Quecksilber- und Silber-Salze; es erzeugt in Kupferoxydsalzen einen grünlichweifsen, sehr wenig in Wasser löslichen Niederschlag.

Die Igasursäure ist leicht in Weingeist löslich.

Pelletier u. Caventou gestehen selbst (*Ann. Chim. Phys.* 26, 54) die grofse Aehnlichkeit dieser Säure mit der Aepfelsäure zu.

3. Stocklacksäure.

John. *Schw.* 15, 110; auch dessen *chem. Schriften* 5, 18.

John zieht das wässrige Extract des Stocklacks mit Weingeist aus, dampft diese Flüssigkeit ab, und zieht den Rückstand mit Aether aus. Dieser läfst nach dem Verdampfen einen gelben Syrup, der, in etwas Weingeist aufgelöst und mit Wasser vermischt, Harz fallen läfst. Die in der wässrigen Lösung neben wenig Kali und Kalk bleibende Säure wird durch Bleizucker gefällt und vom Bleioxyd durch Schwefelsäure abgeschieden.

Blafsgelb; krystallisirbar; sauer; scheint der Sublimation fähig. (Das Sublimat könnte Brenzäpfelsäure seyn. Gm.)

Leicht in *Wasser* löslich, an der Luft zu einer zähen undurchsichtigen Masse zergehend. Erzeugt mit *Kali*, *Natron* und *Kalk* in Wasser und Weingeist lösliche, an der Luft zerfliefsende Salze. Fällt nicht die *Baryt*salze, und das salpetersaure *Silberoxyd*. Fällt weifs die *Bleioxyd*-, *Eisenoxyd*- und *Quecksilber*-Salze. — Auflöslich in Weingeist und Aether. John.

4. Solansäure.

Peschier. *J. Chim. méd.* 3, 289; *N. Tr.* 14, 2, 270.

Acide solanique. — In allen *Solanum*-Arten, besonders in den Beeren von *Solanum nigrum*.

Krystallisirbar. — Liefert mit Kali seidenartige Nadeln, mit Natron 4seitige Säulen von süfsem Geschmacke; beide Salze werden an ersterem Orte für luftbeständig, an letzterem für zerfliefslich erklärt. — Die Säure fällt nicht die Baryt-, Kalk-, Bittererde-, Zink-, Eisen- und Kupfer-Salze; sie fällt schwach die Salze des Blei's, Quecksilbers und Silbers. Peschier.

Ohne Zweifel Aepfelsäure, wofür auch John, Braconnot, Desfosses u. A. die Säure der Solanum-Arten erkannten. Gm.

5. Die von Boullay (*J. Pharm.* 5, 5; auch *Repert.* 7, 79) beschriebene, in den Cockelskörnern gefundene *Menispermsäure*, *Acide menispermique*, ist nach seinen und Vauquelin's späteren Untersuchungen (*J. Pharm.* 12, 108) Aepfelsäure.

6. J. A. v. Scherer's *Feldahornsäure* (*Schw.* 4, 362), in *Acer campestre* in Verbindung mit Kalk gefunden, scheint Aepfelsäure zu seyn.

7. Die nach Braconnot (*Ann. Chim.* 62, 78) in den Stängeln der *Phytolacca decandra* vorkommende Säure ist in ihren Verhältnissen der Aepfelsäure völlig ähnlich.

Achtes Kapitel.

Chinasäure.

Vauquelin. *Ann. Chim.* 59, 162.
Schrader. *Berl. Jahrb.* 1808, 133.
Berzelius. *Scher. Ann.* 1, 436.
Pelletier u. Caventou. *Ann. Chim. Phys.* 15, 340; auch *Schw.* 32, 431.
O. Henry et Plisson. *J. Pharm.* 13, 268; auch *Ann. Chim. Phys.* 35, 165.

Synonym. Acide Kinique.

Geschichte. Das schon früher durch HERMBSTÄDT, DESCHAMPS u. A. bekannt gewordene *Chinasalz* wurde von VAUQUELIN als eine Verbindung der Chinasäure mit Kalk erwiesen.

Vorkommen. Theils mit Kalk, theils mit Cinchonin und Chinin vereinigt, in der braunen, gelben und rothen Chinarinde; nach BERZELIUS auch im Splint der Tanne.

Darstellung. 1. Der kalte Auszug des Chinapulvers (am bequemsten durch die Real'sche Presse bereitet) wird eingedickt und mit Weingeist ausgezogen. — a. Das in Weingeist Unauflösliche, aus Gummi und chinasaurem Kalk bestehende, läfst letzteren beim Auflösen in Wasser und Abdampfen gröfstentheils anschiefsen, während ein Theil mit dem Gummi unkrystallisirt bleibt. DESCHAMPS, VAUQUELIN. — b. Die weingeistige Auflösung, welche vorzüglich chinasaures Cinchonin oder Chinin nebst Gerbstoff enthält, wird durch Abdampfen vom Weingeist getrennt, in Wasser gelöst und mit Bittererde gekocht; man filtrirt und läfst die chinasaure Bittererde krystallisiren, reinigt die Krystalle durch Ausziehen mit Weingeist von Cinchonin, Chinin und Gerbstoff, löst sie in Wasser und versetzt sie mit Kalk, filtrirt den chinasauren Kalk von der Bittererde ab, und läfst ihn krystallisiren. PELLETIER u. CAVENTOU. — 2. Man kocht China mit schwefelsäurehaltigem Wasser aus, filtrirt heifs, und setzt zum Filtrat allmälig so viel frischgefälltes Bleioxydhydrat, bis die Flüssigkeit neutral und nicht mehr roth, sondern blafsgelb ist (bei zu wenig Oxyd bleibt Farbstoff gelöst, bei zu viel fällt basisch chinasaures Bleioxyd nieder; der Niederschlag hält Bleioxyd in Verbindung mit Schwefelsäure, Farbstoff, Gerbstoff und ungefähr $^1/_3$ des Chinins oder Cinchonins, durch Weingeist ausziehbar; die Flüssigkeit hält chinasaures Chinin oder Cinchonin, Kalk und Bleioxyd, nebst wenig gelbem Farbstoff). Man entfernt aus dem Filtrate durch Hydrothionsäure das Blei, und nach dem Filtriren durch etwas überschüssige Kalkmilch das Chinin oder Cinchonin (die sich dann mit Schwefelsäure vereinigen lassen), und dampft das Filtrat

zu einem Syrup ab, der beim Erkalten zu chinasaurem Kalk krystallisirt. Henry u. Plisson. — Auch wenn man die von der Bereitung des Chinins oder Cinchonins nach Henry's Weise erhaltene, mit Kalk gesättigte Flüssigkeit zu Syrup abdampft, durch Weingeist von 26° B. fällt, den Niederschlag mit Weingeist von 36° B. auswäscht, und in Weingeist von 15 bis 18° löst, und das Filtrat zu Honigdicke abdampft, so gesteht es zu krystallinischem, jedoch farbstoffhaltendem chinasauren Kalk. Henry u. Plisson. — Der chinasaure Kalk wird durch wässrige Digestion mit Alaunerdehydrat entfärbt, Berzelius; und durch wiederholtes Krystallisiren, oder durch Niederschlagen mit Weingeist von 36° B. und Auflösen in Weingeist von 18° B. gereinigt.

Vauquelin zersetzt den in Wasser gelösten chinasauren Kalk durch eine genau entsprechende Menge Kleesäure, filtrirt die wässrige Chinasäure vom kleesauren Kalk ab und dampft ab. Berzelius fällt die Lösung durch Bleiessig, zersetzt den gewaschenen, in Wasser vertheilten Niederschlag durch Hydrothionsäure, filtrirt und dampft ab.

Eigenschaften. Krystallisirt schwierig und erst beim Umrühren der syrupdicken Auflösung in etwas bräunlichen, luftbeständigen, weichen Wärzchen und Blättchen, von sehr saurem (und bei Gegenwart von Cinchonin oder Chinin bittern) Geschmacke.

Zersetzungen. 1. Die wässrige Lösung färbt sich beim Abdampfen, selbst im luftleeren Raume, braungelb, und verbreitet einen Geruch nach gebranntem Zucker. Henry u. Plisson. — 2. Die Säure verwandelt sich bei der trocknen Destillation zuerst in eine durchsichtige, röthliche, extractartige Materie, Henry u. Plisson, und entwickelt dann unter Schäumen und Schwärzung einen weifsen Rauch, brenzliches Oel, braunes, viel Brenzchinasäure haltendes Wasser, und auch einige Krystalle dieser Säure, die sich nachher wieder lösen und abfliefsen. Pelletier u. Caventou. — 3. Sie schmilzt schnell auf glühenden Kohlen, schäumt, schwärzt sich, entwickelt weifse stechende Dämpfe, und hinterläfst nur wenig Kohle. Vauquelin.

Verbindungen. A. Mit Wasser. — Die Säure löst sich leicht in Wasser; die concentrirte Auflösung erscheint als ein dicker Syrup.

B. Mit Salzbasen. Die *chinasauren Salze*, *Kinates*, sind im neutralen Zustande sämmtlich in Wasser löslich; nicht in starkem Weingeist, höchstens in solchem von 32° B.

Chinasaures Natron. — Krystallisirt schwierig in Wärzchen; läfst beim Abdampfen der wässrigen Lösung im Wasserbade ein bernsteinfarbiges Gummi, welches, schwach befeuchtet und der Luft dargeboten, allmälig zu einer krystallinisch körnigen Materie gesteht. Henry u. Plisson.

Chinasaurer Kalk. — Verhält sich beim Abdampfen im Wasserbade wie das Natronsalz; schiefst beim Abdampfen bis zur Saftdicke schwierig in 4seitigen, oft geschobenen Tafeln an, welche zwischen den Zähnen biegsam, fast geschmacklos sind, Lackmus nicht röthen, im Feuer aufschäumen, sich schwärzen, und gleich dem Weinstein riechen, und die sich in 5 kaltem Wasser, nicht in stärkerem Weingeist (aber in Weingeist von 20° B., Henry u. Plisson) lösen, Vauquelin.

Chinasaure Bittererde. — Verhält sich im Wasserbade wie das Natronsalz; krystallisirt schwierig, warzenförmig; schwärzt sich im Feuer mit Caramelgeruch; löst sich leicht in Wasser. Pelletier u. Caventou; Henry u. Plisson.

Alaunerdehydrat scheint nicht mit Chinasäure vereinbar.

Die Chinasäure und die chinasauren Alkalien fällen kein schweres Metallsalz, mit Ausnahme des Bleiessigs, namentlich nicht die Salze des Chroms, Urans, Mangans, Blei's, Kupfers, Quecksilbers, Silbers und Goldes. Vauquelin, Pelletier u. Caventou.

Chinasaures Bleioxyd. — *a. Basisch.* — Fällt beim Versetzen des chinasauren Kalkes mit Bleiessig nieder. Pelletier u. Caventou. Chinasaurer Kalk wird nur durch einen grofsen Ueberschufs des Bleioxydhydrats zersetzt. Henry u. Plisson. — *b. Einfach.* — Verhält sich im Wasserbade wie das Natronsalz; krystallisirt undeutlich, warzenförmig. Henry u. Plisson.

Die Chinasäure schützt die Eisenoxydsalze vor der Fällung durch Alkalien. H. Rose.

Fernere Verbindung. Mit Weingeist.

Neuntes Kapitel.

Ameisensäure.

Marggraf. Dessen *chym. Schriften* 1761, 1, 340.

Afzelius Arvidson u. Peter Oehrn. Diss. de acido formicarum. Ups. 1777; auch *Baldinger's N. Magaz. für Aerzte* 2, 102; auch *Leonhardi Uebers. v. Macquer's Wörterb.* 1, 180.

Hermbstädt. *Crell Ann.* 1784, 2, 209.

Lowitz. *Crell Ann.* 1793, 1, 221.

Richter. Dessen *N. Gegenst.* 6, 135.

Fourcroy u. Vauquelin. *Ann. du Mus. d'hist. nat.* 1, 333; auch *A. Gehl.* 2, 42; auch *Gilb.* 15, 470.

Süersen. *A. Gehl.* 4, 3.

Gehlen. *Schw.* 4, 1.

Berzelius. *Ann. Chim. Phys.* 4, 109.

Göbel. *Schw.* 32, 345. — *N. Tr.* 5, 23. — 6, 1, 176. — 10, 1, 34.

Döbereiner. *Schw.* 32, 344. — *Gilb.* 71, 107; 72, 200.

Synonym. *Acide formique.*

Geschichte. Die saure Natur der Ameisen wurde schon früher bemerkt. Samuel Fischer destillirte zuerst die Ameisen; Marggraf, Arvidson u. Oehrn, Hermbstädt und Richter untersuchten die Säure genauer. Fourcroy u. Vauquelin erklärten sie für ein Gemisch aus Essigsäure und Aepfelsäure, eine nachher von Süersen und von Gehlen gründlich widerlegte Behauptung.

Vorkommen. In den Ameisen, besonders in *Formica rufa,* jedoch nicht in deren Eiern; auch, wie es scheint, nach Pettenkofer (*Kastn. Arch.* 7, 104) im Mineralwasser von Prinzhofen bei Straubing.

Bildung. Beim Einwirken wässriger Weinsäure auf Braunstein (II, 61); bei der trocknen Destillation der weinsauren Salze (II, 64).

Darstellung. 1. *Im verdünnten Zustande.*

a. *Aus Ameisen.* — α. Marggraf destillirt die Ameisen mit Wasser, bis die Hälfte übergegangen ist, und destillirt aus der durch Auspressen des Rückstandes erhaltenen Flüs-

sigkeit die stärkere Säure über. — β. Arvidson wäscht die Ameisen in einem Beutel mit kaltem Wasser ab, zieht sie wiederholt mit kochendem aus, preſst sie aus und destillirt die erhaltenen Flüssigkeiten. — γ. Hermbstädt destillirt den aus den lebendigen Ameisen ohne Wasserzusatz ausgepreſsten Saft. — δ. Richter, so wie Süersen, destillirt die Ameisen mit 2 bis 3 Maaſs Wasser so lange, bis das Destillat brenzlich zu werden anfängt; den Rückstand in der Retorte, der noch Ameisensäure enthält, sättigt Süersen mit kohlensaurem Kali; hierauf filtrirt er, fällt die Flüssigkeit durch ameisensaures Bleioxyd, filtrirt, dampft ab, und destillirt mit Schwefelsäure. — ε. Berzelius destillirt die zerquetschten Ameisen mit Wasser, wo ein Theil der Säure übergeht; er preſst auſserdem den Rückstand aus, digerirt $\frac{1}{3}$ des Safts, der besonders Aepfelsäure und Ameisensäure enthält, mit Bleioxyd, und die andern $\frac{2}{3}$ mit kohlensaurem Kalk; hierauf fällt er die Aepfelsäure in letzterer Lösung durch die erstere bleihaltige Lösung, filtrirt, dampft ab und destillirt mit Schwefelsäure. — ζ. Gehlen neutralisirt den Ameisensaft mit kohlensaurem Kali, welches er in schwachem Ueberschuſs zusetzt, fällt thierische Theile durch etwas in Ueberschuſs zugesetztes schwefelsaures Eisenoxyd, filtrirt, fällt das überschüssige Eisensalz durch kohlensaures Kali, und destillirt die zur Syrupdicke abgedampfte Flüssigkeit mit Schwefelsäure. — η. Göbel sättigt den ausgepreſsten und vom Oele getrennten Saft mit Kali, dampft ab, und destillirt den schwarzbraunen Rückstand mit $\frac{1}{2}$ Vitriolöl und $\frac{1}{2}$ Wasser.

b. *Aus Weinsäure.* Man destillirt 10 Weinsäure mit 14 Braunstein, 15 Vitriolöl und 30 bis 45 Wasser aus einer geräumigen Retorte. Döbereiner.

2. *Im concentrirten Zustande.* Man sättigt die verdünnte Säure mit kohlensaurem Kali (Richter, Süersen), Natron (Lowitz, Gehlen) oder Kupferoxyd (Gehlen), und destillirt den eingetrockneten Rückstand, oder beim Kupferoxyd die durch wiederholtes Krystallisiren gereinigten Krystalle, mit Vitriolöl (Richter, Gehlen), oder mit einem Gemisch aus 1 Vitriolöl und $\frac{1}{2}$

Wasser (Süersen), oder mit gepulvertem doppelt schwefelsauren Kali (Lowitz). — Bei zu wenig vorhandenem Wasser wird ein grofser Theil der Ameisensäure zersetzt. — Beigemischte schweflige Säure wird durch Digestion und Destillation mit Mennige entzogen; eben so (vom kohlensauren Kali) beigemischte Salzsäure, oder besser mit Silberoxyd.

Eigenschaften. Die concentrirteste Säure (welche vielleicht noch Wasser hält), gefriert nach Lowitz und Gehlen nicht in den höchsten Kältegraden; ihr spec. Gewicht ist 1,102 bis 1,113 Süersen, 1,1168 Gehlen. Sie hat einen eigenthümlichen stechendsauren Geruch und schmeckt rein sauer, etwas weniger stark, als Essigsäure.

	M.G.			*Berzelius*	*Göbel*)*
Kohlenstoff	2	12	32,43	32,970	32,53
Wasserstoff	1	1	2,70	2,807	3,06
Sauerstoff	3	24	64,87	64,223	64,41
Ameisensäure	1	37	100,00	100,000	100,00

Zersetzungen. 1. Die Säure wird durch Chlor und durch Salpetersäure zersetzt. Arvidson. — 2. Sie reducirt das Quecksilberoxyd in der Wärme unter starkem Aufbrausen; sie reducirt das in Salpetersäure gelöste Quecksilber- und Silber-Oxyd in der Hitze unter Entwicklung von Kohlensäure, und, ohne Zweifel, unter Bildung von Wasser. Göbel, Döbereiner. — 3. Sie zerfällt, mit Vitriolöl gelinde erwärmt, in 2 M.G. Kohlenoxydgas, die sich entwickeln, und in 1 M.G. Wasser, welches vom Vitriolöl aufgenommen wird. Döbereiner.

Verbindungen. A. Mit Wasser. — *Wässrige Ameisensäure.* — Die Säure von 1,1168 spec. Gew. giebt ohne merkliche Wärmeentwicklung mit 1 Wasser ein Gemisch von 1,060, und mit 3 Wasser ein Gemisch von 1,0296 spec. Gew., wobei also geringe Verdichtung eintritt, Gehlen.

*) Berzelius und Göbel analysirten die im trocknen Bleisalz enthaltene Säure. Ob diese als hypothetisch trocken zu betrachten ist, oder als die wahre, für sich darstellbare Säure, hierüber geben die bis jetzt bekannten Versuche keinen Aufschlufs.

Gehalt der wässrigen Ameisensäure an trockener, nach Richter.

Spec. Gewicht	1,13	1,11	1,09	1,07	1,05	1,03	1,01
Trockene Säure	0,4644	0,3919	0,3165	0,2383	0,1647	0,0995	0,0338

B. Mit Salzbasen. — Die Affinität der Ameisensäure zu den Basen ist nach Arvidson gröfser, als die der Essigsäure. Die *ameisensauren Salze*, *Formiates*, liefern bei der trocknen Destillation eine gar nicht oder nur schwach saure Flüssigkeit, da sich ihre Säure in Wasser, Kohlenoxyd, Kohlensäure und Wasserstoffgas zu zersetzen scheint; sie entwickeln beim Erwärmen mit Vitriolöl Kohlenoxydgas; sie fällen das salpetersaure Quecksilberoxyd und Silberoxyd in der Wärme metallisch; sie röthen nicht das verdünnte salzsaure Eisenoxyd; sie sind im einfach sauren Zustande sämmtlich in Wasser löslich.

Ameisensaures Ammoniak. — Rechtwinklich 4seitige, mit 4 Flächen zugespitzte Säulen, federartig vereinigt. Läfst sich überdestilliren, Marggraf, und zwar leichter als salzsaures, schwieriger als essigsaures Ammoniak, Richter. Riecht beim Verdampfen stechend. Schmeckt säuerlich, salzig kühlend, röthet Lackmus, Arvidson. Zerfällt, in einer Retorte zuletzt stark erhitzt, in Blausäure und Wasser. Döbereiner *(Repert.* 15, 425*)*. Leicht in Wasser löslich.

Ameisensaures Kali. — Krystallisirt schwierig. Schmilzt in der Wärme zu einer Flüssigkeit, die kein Wasser mehr enthält, aber erst beim Erkalten fest wird, Arvidson, Süersen. Schmeckt salzig, bitter. Liefert nach Marggraf durch trockne Destillation ein fast gar nicht saures Destillat unter Rücklassung von kohlensaurem Kali. Entwickelt im Feuer erst unzersetzte Säure, und bläht sich dann plötzlich auf, unter Entwicklung von Kohlenoxydgas, welches fortbrennt, bis alle Säure zerstört ist, Göbel. Zerfliefst an der Luft. Marggraf.

	M.G.			*Richter.*
Kali	1	47,2	56,06	61,09
Ameisensäure	1	37	43,94	38,91
Ameisensaures Kali	1	84,2	100,00	100,00

Ameisensaures Natron. — Rhombische Tafeln mit zugeschärften Seitenflächen, oder platte 4seitige Säulen, Göbel; von salzig bitterm Geschmack, Arvidson, Gehlen. Das krystallisirte Salz schmilzt im Krystallwasser, verliert dieses unter starkem Aufblähen, und erstarrt dann zu trocknem Salz, welches beim Glühen 0,366 reines Natron läſst. Göbel. Liefert im Feuer kein saures Destillat; in 2 Wasser löslich, Arvidson; zerflieſslich, Göbel.

	M.G.			*Gehlen.*	*Richter.*		M.G.			*Göbel.*
Natron	1	31,3	45,83	48,3	54,34		1	31,3	36,27	36,6
Ameisensäure	1	37	54,17	51,7	45,66		1	37	42,83	43,4
Wasser							2	18	20,85	20,0
Trocken	1	68,3	100,00	100,0	100,00	Kryst.	1	86,3	100,00	100,0

Ameisensaurer Baryt. — Durchsichtige, starkglänzende Säulen, dem 2- u. 2-gliedrigen System angehörend; *fig.* 43; u' ‖ u = 75° 30'; y ‖ y = 82°, Bernhardi. Bitter, luftbeständig, Arvidson; nach Richter, nicht nach Gehlen, in der Wärme verwitternd. Bräunt sich im Feuer mit dem Geruch nach gebranntem Zucker; löst sich in 4 kaltem Wasser, nicht in Weingeist auf. Arvidson.

	M.G.			*Richter.*	*Gehlen.*	*Göbel.*
Baryt	1	76,6	67,43	68,56	68,75	67,74
Ameisensäure	1	37	32,57	31,44	31,25	32,26
Krystall. ameisens. Baryt	1	113,6	100,00	100,00	100,00	100,00

Ameisensaurer Strontian. — Durchsichtige, gerade abgestumpfte, 6seitige Säulen, 4 M.G. Wasser haltend, beim Erhitzen zuerst undurchsichtig werdend, dann zu einem weiſsen Pulver zerfallend. Göbel.

Ameisensaurer Kalk. — Durchsichtige gedrückte 6seitige Säulen mit zugespitzten Endflächen, Süersen; auch abgestumpfte Oktaeder, Göbel; von bitterlich salzigem Geschmack, unter Verlust sämmtlichen Wassers an der Luft verwitternd. Enthält im trocknen Zustande nach Richter 77,7 Kalk auf 100 Säure. Knistert auf Kohlen; liefert bei der trocknen Destillation keine Säure. Löst sich in 8 kal-

tem Wasser (in 10 Wasser von 19°, Göbel), nicht in Weingeist auf. Arvidson.

Ameisensaure Bittererde. — Nach Richter sehr kleine Würfel; nach Arvidson durchsichtige, büschelförmig zusammengehäufte feine Nadeln, von erst scharfem, dann bitterlichem Geschmack; luftbeständig, Süersen. Sie verlieren im Wasserbade nicht an Gewicht, Göbel; sie schwellen im Feuer auf, werden erst schwarz, dann zu weifsem kohlensauren Kalk; lösen sich in 13 kaltem Wasser, nicht in Weingeist auf. Arvidson.

	M.G.		*Bergman.*	*Richter.*		*Göbel.*
Bittererde	1	20	35,09	50	37,58	35,55..
Ameisensäure	1	37	64,91	50	62,42	64,44..
Krystall. ameisens. Bittererde	1	57	100,00	100	100,00	100,00

Ameisensaure Alaunerde. — Gummiartig, nicht krystallisirend, schmeckt scharf und herb, nach dem Abdampfen wenig in Wasser löslich. Arvidson, Richter. Schmeckt süfslich herb, röthet schwach Lackmus; wird an der Luft feucht, löst sich in kaltem Wasser zu einer klaren Flüssigkeit; löst sich auch in heifsem Wasser, aber unter augenblicklicher Fällung aller Alaunerde. Göbel.

Ameisensaures Uranoxyd. — Nicht krystallisirbare, klebrige, an der Luft feuchtwerdende Masse. Richter.

Ameisensaures Manganoxydul. — Durch Auflösen des kohlensauren Oxyduls. Röthliche, fast geschmacklose, Lackmus nicht röthende Tafeln, in der Wärme zu einem weifsen Pulver zerfallend, in 15 kaltem Wasser, nicht in Weingeist löslich. Arvidson. Weifse, sehr kleine Säulen, von metallisch süfsem Geschmack, 1 M.G. Wasser haltend, Göbel.

Die erhitzte Säure löst nicht das Antimonoxyd. Göbel.

Ameisensaures Wismuthoxyd. — Sich im Feuer schwärzende, im Wasser leicht lösende Krystalle. Arvidson.

Ameisensaures Zinkoxyd. — Durch Auflösen des Metalls oder Oxyds. Wasserhelle luftbeständige Würfel, die im Feuer erst aufschwellen, dann mit stechendem Dampf

fliefsen und Zinkoxyd lassen, und die in Wasser schwierig (in 24 von 19°, Göbel), in Weingeist nicht löslich sind, Marggraf, Arvidson.

	M.G.			Göbel.
Zinkoxyd	1	40,2	42,23	43,12
Ameisensäure	1	37	38,86	38,63
Wasser	2	18	18,91	18,25
Krystallis. ameisens. Zinkoxyd	1	95,2	100,00	100,00

Ameisensaures Kadmiumoxyd. — Durch Auflösen des reinen oder kohlensauren Oxyds in der erwärmten Säure. Würfel und Rhombendodekaeder, von süfslich herbem, metallischen Geschmack. Sie entwickeln beim Erhitzen nur schwierig ihr Krystallwasser, und zersetzen sich dann plötzlich, 0,5375 gelbbraunes Oxyd lassend. Leicht in Wasser löslich. Göbel.

	M.G.			Göbel.
Kadmiumoxyd	1	64	53,77	53,75
Ameisensäure	1	37	31,10	32,00
Wasser	2	18	15,13	14,25
Krystallis. ameisens. Kadmiumoxyd	1	119	100,00	100,00

Ameisensaures Zinn. — Theils weifses, unauflösliches, sich im Feuer anfangs schwärzendes Pulver; theils schwer trocknende Gallerte, aus der Weingeist ein weifses Pulver fällt. Arvidson. Selbst die erhitzte Säure löst kein Oxyd des Zinnes auf. Göbel.

Ameisensaures Bleioxyd. — Lebhaft glänzende, weifse, süfs zusammenziehend schmeckende, dem Bleizucker ähnliche Säulen, Marggraf, Arvidson. Knistert im Feuer, schmilzt und schwillt auf, wird schwarz, und liefert als Destillat ein stinkendes, nicht saures Wasser; löst sich in 36 kaltem Wasser auf, Arvidson.

	M.G.			Berzelius. Lecanu.	Göbel.
Bleioxyd	1	112	75,17	74,88	71,47
Ameisensäure	1	37	24,83	25,12	22,70
Wasser					5,83
Krystallis. ameisens. Bleioxyd	1	149	100,00	100,00	100,00

Nach Berzelius und Lecanu sind die Krystalle wasserfrei.

Ameisensaures Eisenoxydul. — Durch Auflösen

des Hydrats. Die farblose Lösung bedeckt sich mit einem metallglänzenden Häutchen; beim Erhitzen trübt sie sich unter Abscheidung von Eisenoxydul und Freiwerden von Ameisensäure, so dafs sich kein festes Salz erhalten läfst. Göbel.

Ameisensaures Eisenoxyd. — Kleine, herbe, rothgelbe Nadeln, leicht in Wasser, schwierig in Weingeist löslich. Marggraf, Arvidson. Das frische Oxydhydrat löst sich nur wenig in Ameisensäure; die braungelbe, sehr saure, süfslichherb schmeckende Lösung läfst beim Abdampfen eine rothbraune, zerfliefsliche Krystallmasse. Göbel.

Ameisensaures Kobaltoxyd. — Rosenrothe undeutliche Krystalle; werden im Feuer erst blau, dann schwarz, lösen sich schwierig in Wasser, nicht in Weingeist auf. Arvidson.

Ameisensaures Nickeloxyd. — Grüne, büschelförmig zusammengehäufte Nadeln, die sich im Feuer erst gelb, dann schwarz färben. Arvidson.

Ameisensaures Kupferoxyd. — *a. Basisch.* — Grünes, schwer lösliches Pulver. Arvidson.

b. Einfach. — Grünlichblaue, vollkommen durchsichtige Tafeln (ungefähr *fig.* 41), von 1,815 spec. Gewicht, ein bläulichweifses Pulver gebend. Bernhardi u. Gehlen. Die Krystalle verwittern in warmer Luft; verbrennen im Feuer mit grüner Flamme, Arvidson; bei der trocknen Destillation schmelzen sie, werden nach Verlust des Wassers wieder trocken und dunkler blau, entwickeln dann 2 Maafs Kohlenwasserstoffgas gegen 1 kohlensaures Gas und 0,327 saures, nicht ätherisches Destillat, unter Rücklassung von 0,285 reinem, nicht mit Kohle gemengten Kupfer, Gehlen. In 7, Arvidson, in 8,4, Gehlen, kaltem Wasser mit blauer Farbe und in 400 Weingeist von 86 Procent löslich, Gehlen.

	M.G.			*Göbel.*	*Gehlen.*
Kupferoxyd	1	40	35,40	35,83	35,5
Ameisensäure	1	37	32,74	31,66	64,5
Wasser	4	36	31,86	32,50	
Krystallis. ameisens. Kupferoxyd	1	113	100,00	99,99	100,0

Ameisensaures Quecksilberoxydul. — Löst man Quecksilberoxyd in wässriger Ameisensäure, so erstarrt die klare Auflösung auf einmal unter Aufblähen und Kohlensäurebildung zu einer glimmerartigen glänzenden Masse, indem sich das Oxydulsalz in weifsen, zarten, 4seitigen Säulen aus der Auflösung scheidet. Diese Krystalle sind nach dem Trocknen grauschwarz, glänzend, fett anzufühlen, von anfangs salzigem, dann metallisch schrumpfendem Geschmack. Sie zerfallen beim Stofs oder schwachen Erwärmen in metallisches Quecksilber und in Ameisensäure (Kohlensäure?); sie lösen sich im warmen Wasser ohne Färbung, doch setzt dieses bald alles Quecksilber in Gestalt von Oxyd und Oxydul ab, während reine Ameisensäure gelöst bleibt. Göbel.

Ameisensaures Silberoxyd. — Durchsichtige, rhomboedrische, schwer trocknende Krystalle, die sich im Feuer mit Aufschwellen und häfslichem Geruch schwarz brennen, leicht in Wasser, nicht in Weingeist löslich. Arvidson. *Erhitzte* Ameisensäure löst kein Silberoxyd auf, sondern reducirt es. Göbel.

C. *Fernere Verbindung:* Mit Weingeist.

Zehntes Kapitel.

Essigsäure.

Westendorf. Diss. de opt. acet. conc. etc. Gott. 1772.
Berthollet. *Mém.* Par. 1783, 403; auch *Crell Ann.* 1789, 1, 536.
Lowitz. *Crell Ann.* 1790, 1, 206; 1793, 1, 219. — *Scher. J.* 3, 600.
Chaptal. *Scher. J.* 2, 102.
Adet. *Scher. J.* 2, 170.
Dabit. *Ann. Chim.* 38, 66; auch *Scher. J.* 8, 135.
Darracq. *Ann. Chim.* 41; auch *Scher. J.* 9, 615.
Proust. *J. Phys.* 56, 210. — *Ann. Chim.* 61, 111.
Trommsdorff. *A. Gehl.* 5, 573.
Richter. Dessen *Neuere Gegenst.* 6, 5.
Chenevix. *Ann. Chim.* 69, 5; auch *Gilb.* 32, 156.
Mollerat. *Ann. Chim.* 68, 88.
Berzelius. *Ann. Chim.* 94, 301. — *Pogg.* 2, 233.

Synonym. *Acide acetique.*

Geschichte. Schon Moses erwähnt des Essigs; die Alchemisten kannten schon den Kupferspiritus. Die von Berthollet aufgestellte, von Chaptal und Dabit angenommene Behauptung, als sey die aus Grünspan erhaltene Essigsäure reicher an Sauerstoff, als die gewöhnliche, und unter dem Namen der *Essigsäure* von der gemeinen oder *essigen Säure* zu unterscheiden, wurde besonders durch Adet und Darracq widerlegt, so wie Trommsdorff die Angabe von Proust, als enthalte die Essigsäure auch Stickstoff, als unrichtig erwies. — Fourcroy u. Vauquelin (*Scher. J.* 5, 268) zeigten, daſs die durch trockne Destillation von Zucker, Manna, Honig, Gummi und Stärkmehl erzeugte *brenzliche Schleimsäure* und die durch trockne Destillation des Holzes zu erhaltende *brenzliche Holzsäure*, welche früher als eigenthümlich unterschieden wurden, durch brenzliches Oel verunreinigte Essigsäure seyen. — Thénard bewies (*Ann. Chim.* 43, 176; auch *Scher. J.* 10, 637), daſs die von Berthollet (*Ann. Chim.* 26, 86; auch *Scher. J.* 1, 197) durch trockne Destillation thierischer Stoffe erhaltene und als eigenthümlich unterschiedene *zoonische Säure* aus Essigsäure und einer Materie bestehe, welche derselben die Eigenschaft ertheilt, das salpetersaure Bleioxyd und essigsaure Quecksilberoxydul zu fällen.

Vorkommen. Theils frei, theils mit Kali und Kalk verbunden, im Safte sehr vieler Pflanzen, besonders der Bäume; in mehreren thierischen Flüssigkeiten; in einigen Mineralwässern.

Bildung. 1. Bei der freiwilligen Zersetzung vieler organischen Stoffe, vorzüglich bei der in weingeisthaltigen Flüssigkeiten eintretenden *Essiggährung*. Wein-, Obst-, Frucht-Essig. — 2. Bei der trocknen Destillation der meisten nicht flüchtigen organischen Verbindungen, Holzessig, brenzliche Schleimsäure, zoonische Säure, beim Hindurchleiten der flüchtigen organischen Verbindungen durch glühende Röhren und beim unvollkommenen Verbrennen organischer Verbindungen, wo man eine mit brenzlichem Oel, oft auch mit Ammoniak verbundene Essigsäure erhält. — 3. Beim Einwirken der Schwefel- und Salpeter-Säure und wieder der fixen Alkalien auf mehrere organische Verbindungen.

Darstellung der verdünnten. — 1. *Durch Gährung.* — a. Man setzt Wein, Obstwein, Bier, oder verdünnten Weingeist, mit Essig gemischt, in nicht verschlossenen Gefäſsen einer Wärme von 20 bis 30° aus, bis der Weingeist nach meh-

reren Wochen in Essigsäure verwandelt ist. *Weinessig, Obstessig, Fruchtessig.* Sie enthalten neben der Essigsäure viel Wasser, oft auch Weinstein, Gummi, Farbstoff, Gerbstoff u. s. w. — b. Durch Destillation dieser Essige, bis zu dem Puncte, wo der Rückstand dick wird, erhält man eine fast blofs mit Wasser gemischte Essigsäure. *Destillirter Essig.* Im Anfange geht die schwächste Säure über, zuletzt die stärkste: der destillirte Essig ist nie so stark, wie der rohe Essig, aus dem er erhalten wird, weil der Rückstand eine besonders starke Säure zurück hält, die man durch wiederholte Destillation unter Wasserzusatz noch zum Theil gewinnen kann. — c. Setzt man den destillirten Essig einer starken Kälte aus, so gefriert ein Theil des Wassers heraus, und der abfliefsende Essig ist viel stärker; auch durch Destillation über Kohlenpulver läfst er sich verstärken, s. Darstell. des Eisessigs, 3. — d. Bindet man rohen oder destillirten Essig an Kali, Natron, Kalk oder Bleioxyd, dampft bis zu einem gewissen Punct ab, und destillirt den Rückstand mit Schwefelsäure, so geht eine concentrirte Essigsäure über.

Döbereiner's Bereitungsweise starken Essigs aus Weingeist in seinem Essiglämpchen s. bei Weingeist.

2. *Durch trockne Destillation des Holzes.* — a. Man bringt im untern Theil der Kohlenmeiler Kanäle an, durch welche die verdichteten Dämpfe des unvollständig verbrennenden Holzes ausfliefsen; oder man erhitzt Holz, welches sich in einem eisernen Gefäfse befindet, durch von aufsen angebrachtes Feuer, bis zum Verkohlen, und verdichtet die sich entwickelnden Dämpfe. Der so erhaltene, von einem Theil des brenzlichen Oels mechanisch zu trennende braune *Holzessig* ist eine Verbindung der Essigsäure mit Wasser, verschieden stark verharztem brenzlichen Oel und Holzgeist. — Mollerat reinigt den Holzessig, indem er ihn nochmals rectificirt, wobei das meiste Harz zurückbleibt, das Destillat mit kohlensaurem Kalk sättigt, durch Glaubersalz fällt, die vom Gyps getrennte Lösung des essigsauren Natrons zur Trockne abdampft und einer stärkern, die Zerstörung der brenzlichen Theile, nicht der Essigsäure, bewirkenden Hitze aussetzt, dann noch durch Auflösen in Wasser, Filtriren und Krystallisiren reinigt, und endlich mit verdünnter Schwefelsäure destillirt.

(*Ann. Chim. Phys.* 12, 205). Nach Stoltze (Anleitung, die rohe Holzsäure zu reinigen und zu benutzen u. s. w. Halle und Berlin, 1820) benimmt Kohlenpulver dem Holzessig nur das stärker verharzte Oel, und defshalb zwar Farbe, aber nicht den scharfen Geschmack und Geruch. Er reinigt ihn durch nochmaliges Destilliren, so lange er ungefärbt übergebt, und durch Digeriren des Destillats mit Braunstein, oder mit Vitriolöl, oder mit Braunstein und Vitriolöl, oder mit Braunstein, Kochsalz und Vitriolöl (wo durch Sauerstoff, oder Schwefelsäure, oder Chlor das brenzliche Oel mehr verharzt, und dadurch leichter von Kohle verschluckbar werde) und durch nochmaliges Destilliren über Holzkohle.

Darstellung der möglichst entwässerten des Eisessigs, Radicalessigs, oder der krystallisirten Essigsäure. 1. Man destillirt bei möglichst gelinder Wärme ein genaues Gemenge aus wenigstens 5 Vitriolöl oder 13 geschmolzenem und gepulverten doppelt schwefelsauren Kali mit 9,9 trocknem essigsauren Kali, oder 8,3 trocknem essigsauren Natron, oder 7,9 trocknem essigsauren Kalk, oder 16 trocknem essigsauren Bleioxyd. Zum Austrocknen der 3 ersten essigsauren Salze dient Erhitzen, bei letzterem entwickelt sich aber in der Hitze, bei der es schmilzt, zu viel Essigsäure, daher es entweder 36 Stunden in einem luftleeren Raume, der eine Schale mit Schwefelsäure hält, oder längere Zeit an der Luft bei 30 bis 40° zu trocknen ist. Bei Anwendung des ganz trocknen doppelt schwefelsauren Kali's darf man die essigsauren Salze nicht vollständig entwässern, sondern so weit, dafs sie etwa noch 1 M.G. Wasser zurückhalten, weil sich sonst das zum Bestehen der abgeschiedenen Essigsäure erforderliche Wasser aus einem Theil derselben bildet, der in Wasser und Brenzessiggeist zerfällt, Berzelius. — Das Destillat wird durch Schütteln mit Braunstein, rothem oder braunem Bleioxyd von der schwefligen Säure befreit, und nochmals destillirt. Bei einer Erkältung bis zu 0° schiefst aus der Flüssigkeit die krystallisirte Säure an, von der man die schwächere, flüssig gebliebene Säure abgiefst. — 2. Krystallisirtes essigsaures Kupferoxyd, oder ein Gemenge aus gleichen Theilen verwittertem Kupfervitriol und Bleizucker wird destillirt. Das erhaltene Destillat, *Kupferspiritus, Spiritus Aeruginis* s. *Veneris*, ist im Anfang des Processes besonders wässrig, am Ende hält es Brenzessiggeist; die mittleren Portionen, durch nochmalige Destillation von dem übergerissenen Kupferoxyd befreit, geben in der Kälte Krystalle. — 3. Beim Abziehen von wenig

wässriger Essigsäure über viel Kohlenpulver erhält man anfangs ein wässriges, dann ein sehr saures Destillat; wird letzteres wiederholt durch Abziehen über Kohlenpulver von seinem Wasser, welches immer zuerst übergeht, getrennt, so erhält man zuletzt eine Flüssigkeit, welche beim Erkälten Krystalle liefert. LOWITZ.

Eigenschaften des Eisessigs. Krystallisirt unter + 13° C., besonders beim Oeffnen und Schütteln des Gefäſses (I, 14), in wasserhellen oft dendritisch vereinigten, oft aus der Flüssigkeit herauswachsenden Spieſsen und Blättern, welche erst über + 16° (nach MOLLERAT kaum bei + 22,5°) zu einer wasserhellen Flüssigkeit schmelzen. LOWITZ. Die geschmolzene Säure hat nach MOLLERAT ein spec. Gew. von 1,063; sie raucht schwach an der Luft, und siedet unter 100°, wobei sie sich ohne Zersetzung verflüchtigt. Riecht und schmeckt durchdringend sauer.

	M.G.			*Berzelius.**)	*Gay-Lussac***) u. *Thénard.*	*Prout.*
Kohlenstoff	4	24	47,06	46,83	50,224	47,05
Wasserstoff	3	3	5,88	6,35	5,629	5,88
Sauerstoff	3	24	47,06	46,82	44,147	47,07
H. tr. Essigs.	1	51	100,00	100,00	100,000	100,00

	M.G.			Oder:	M.G.			*Mollerat.*
Kohlenstoff	4	24	40,00	Hypothet. trockne				
Wasserstoff	4	4	6,67	Essigsäure	1	51	85	87,125
Sauerstoff	4	32	53,33	Wasser	1	9	15	12,875
Eisessig	1	60	100,00		1	60	100	100,000

Zersetzungen. 1. Die verdünnte mit fremdartigen Materien verunreinigte Säure, wie sie in den Essigarten vorkömmt, in Berührung mit Luft, verwandelt sich leicht in eine schleimige Materie, wovor sie durch Aufkochenlassen geschützt werden kann, SCHEELE. — 2. Leitet man die wässerige Essigsäure von 0,606 Säuregehalt 5 Mal und öfter durch eine glühende Porcellanröhre, so wird sie unter Entwicklung von Kohlensäure und Kohlenwasserstoff brenzlich,

*) Nach der Analyse des hypothetisch trocknen Bleisalzes.
**) Nach der Analyse des hypothetisch trocknen Barytsalzes.

braun, Kohle absetzend, und immer schwächer, ohne dafs sich Brenzessiggeist bildet; enthält die Röhre Kohle, so zersetzt sich die Säure schon beim ersten Hindurchleiten gänzlich in Wasser, Kohlensäure und Kohlenwasserstoff. CHENEVIX. Auch durch eine glühende eiserne Röhre geleitet, zersetzt sie sich gänzlich in 1 Maafs kohlensaures gegen 3 M. Kohlenwasserstoffgas. TROMMSDORFF. — 3. Die concentrirte Säure verbrennt mit blauer Flamme. — 4. Die Essigsäure reducirt langsam das Goldoxyd, ohne Kohlensäure zu entwickeln, PELLETIER. — Nach DARRACQ zersetzen weder Chlor noch Salpetersäure eine Essigsäure von 1,007 spec. Gew.

Verbindungen. A. Mit Wasser.

Wässrige Essigsäure. — Darstellung s. II, 126. Der Eisessig zieht aus der Luft Wasser an; er mischt sich mit Wasser ohne beträchtliche Wärmeentwicklung, GEHLEN, aber unter beträchtlicher Verdichtung. 100 Eisessig, von 1,063 spec. Gew., erzeugen mit 32,25 Wasser die dichteste Flüssigkeit, von 1,0791 spec. Gewicht; mit 112,2 Wasser bilden sie eine Flüssigkeit, welche wie der Eisessig ein spec. Gew. von 1,063 hat, und bei noch mehr Wasser sinkt das spec. Gewicht immer weiter. MOLLERAT. Die concentrirtere gefriert nicht bei — 30°; die verdünnte läfst in der Kälte Wasser herauskrystallisiren. Sie siedet über 100°. Geschmack und Geruch wie beim Eisessig, jedoch weniger stark.

B. Mit Mineralsäuren. — Die wässrige Essigsäure absorbirt kohlensaures Gas; sie löst Boraxsäure auf; sie läfst sich mit wässriger Phosphor-, Schwefel-, Salz- und Salpeter-Säure mischen.

C. Mit Salzbasen. — Die *essigsauren Salze, Acetates,* geben bei der trocknen Destillation theils Essigsäure, theils kohlensaures und Kohlenwasserstoffgas, brenzliches Oel, und Brenzessiggeist (durch welches Product sich die essigsauren Salze, so weit bekannt, von allen übrigen unterscheiden), wobei Kohle, mit kohlensaurer Basis, oder reiner Basis, oder reducirtem Metall gemengt, zurückbleibt; je gröfser die Affinität der

Essigsäure zur Basis, desto mehr Brenzessiggeist, und desto weniger unzersetzte Säure geht über, s. die Tabelle über diese Zersetzungen der essigsauren Salze von CHENEVIX *(Gilb.* 32, 519*)*. Die essigsauren Salze entwickeln, mit Schwefel-, Phosphor-, Salz- oder Salpeter-Säure übergossen, den Geruch nach Essigsäure; ihre Auflösung in Wasser, besonders die der essigsauren Alkalien und Erden, zersetzt sich mit der Zeit in Schimmel und kohlensaures Salz. Die neutralen essigsauren Salze sind sämmtlich in Wasser löslich, und zwar meistens leicht. Viele von ihnen, wie die des Kali's, Natrons, Baryts, Kalkes, Zinks und Blei's, grünen Veilchen und Malve und röthen Lackmus, MORVEAU. Sie geben mit verdünntem salzsauren Eisenoxyd eine gelbliche Röthung, welche bei Zusatz von Salzsäure leicht verschwindet. Sie fällen aus salpetersaurem Quecksilberoxydul und Silberoxyd feine, glänzende Schuppen.

Essigsaures Ammoniak. — a. Einfach. — Spiritus Mindereri. — Durch Auflösen von kohlensaurem Ammoniak in starker Essigsäure und Abdampfen der Flüssigkeit in einer luftleeren Glocke, welche ein Gefäfs mit Vitriolöl enthielt, erhielt THOMSON *(Thoms. Ann.* 14, 145*)* dünne Säulen, die nur schwach Lackmus rötheten. Die durch Sättigen der wässrigen Essigsäure mit kohlensaurem oder reinem Ammoniak erhaltene wässrige Lösung dieses Salzes ist wasserhell, schmeckt kühlend stechend, wird beim Aufbewahren durch Zersetzung von Essigsäure und Bildung von kohlensaurem Ammoniak alkalisch, und verwandelt sich beim Erhitzen durch Verlust von Ammoniak in eine Auflösung von *b.* Enthält nach WENZEL 37,5 Ammoniak auf 62,5 Essigsäure, nach RICHTER 29,65 Ammoniak auf 70,35 Säure.

b. Saures. — Dampft man concentrirten Spiritus Mindereri ab, so wird er sauer, und gesteht beim Erkalten strahlig; beim weiteren Erhitzen sublimirt sich das Salz nadelförmig; auch sublimirt sich das Salz beim Erhitzen von Salmiak mit gleichviel essigsaurem Kali oder Kalk zu Nadeln und Säulen, die bei 76° schmelzen, bei 121° unzersetzt ver-

dampfen, und an der Luft zerfliefsen. s. vorzüglich Lassone (*Crell chem. J. 5, 71*).

Essigsaures Kali. — *Geblätterte Weinsteinerde, Blättererde, wiederhergestellter Weinstein, Terra foliata Tartari, Arcanum Tartari.* — Durch Neutralisiren des kohlensauren Kali's mit Essigsäure, die aus einem essigsauren Salze durch Schwefelsäure entwickelt ist, und Abdampfen. Wendet man statt solcher Essigsäure destillirten Essig an, welcher etwas (extractive?) sich durch Kali bräunende Materie enthält, so dampft man das Gemisch unter fleifsigem Zusatz von etwas Essig ab, damit das Kali nie durch Verdampfen von Essigsäure vorwaltend werde, und Bräunung veranlasse; oder man dampft ohne diese Vorsicht ab, schmelzt die braune Salzmasse mit $^1/_{10}$ Kohlenpulver, löst auf, filtrirt, neutralisirt das wieder erzeugte kohlensaure Kali mit etwas destillirtem Essig, und dampft zur Trockne ab. — Das trockne Salz schmilzt unter der Glühhitze zu einer öligen dunklen Flüssigkeit, die beim Erkalten zu einer weifsen, undurchsichtigen Masse gesteht. Krystallisirt schwierig, in Verbindung mit Wasser, theils in weifsen, seidenglänzenden, platten Nadeln, theils in regelmäfsigen Säulen. Scheidet sich beim Abdampfen der Auflösung in weifsen Häuten oder Blättern ab; in der Hitze schmelzbar; von warmen stechendem Geschmack.

	M.G.			*Wenzel.*	*Richter.*	*Higgins.*
Kali	1	47,2	48,07	50,15	51,4	61,5
Hyp. tr. Essigsäure	1	51,0	51,93	49,85	48,6	38,5
Hyp. tr. essigs. Kali	1	98,2	100,00	100,00	100,0	100,0

In der Glühhitze liefern 100 essigsaures Kali nach Higgins 50,3 Kali, 4,4 Wasser, 19,2 Kohlensäure, 13,6 Kohlenwasserstoff, 2,3 Oel, und 1,0 Kohle, wobei 9,2 Verlust. Trommsdorff erhielt jedoch auch Essigsäure und Brenzessiggeist. Der Rückstand von Kohle und kohlensaurem Kali ist oft pyrophorisch. Durch Destilliren des Salzes mit arseniger Säure erhält man Cadets rauchende Flüssigkeit. — Das Salz zerfliefst äufserst leicht an der Luft; es löst sich bei 2° in 0,531, bei 13,9° in 0,437, bei 28,5° in 0,321 und bei 62° in 0,203 Wasser, Osann; die wässrige Lösung wird

unter Schimmelbildung zu wässrigem kohlensauren Kali; leicht in Weingeist löslich.

Fügt man zu einer concentrirten Lösung von Fluorkalium Essigsäure, bis zur Neutralisation, und dampft zur Verjagung der etwa überschüssigen Essigsäure behutsam zur Trockne ab (bei stärkerer Hitze würde alle Essigsäure entweichen), so bleibt eine Verbindung, die, in wenig Wasser gelöst, neutral reagirt, bei Verdünnung aber, wobei die Essigsäure wieder ans Wasser tritt, sauer. BERZELIUS.

Essigsaures Natron. — *Krystallisirte Blättererde, Terra foliata tartari crystallisabilis.* — Durch Sättigung der Essigsäure mit kohlensaurem Natron und Abdampfen. Das trockne Salz ist weifs, schmelzbar, hält nach THOMSON eine Hitze von 282° aus, also eine höhere, als das Kalisalz, so dafs sich erst bei 315° Kohle erzeugt. Die concentrirte wässrige Lösung liefert in der Kälte wasserhaltende Säulen, dem 2- u. 1-gliedrigen System angehörend; *fig.* 92; spaltbar nach i, u und u¹; i || u oder u¹ = 104° 25′; i || a ungefähr = 136°; i || f = 103° 35′; u || u¹ = 84° 30′; u || t = 137° 45′; u || m = 132° 15; u || h = 156° 54′; u || k = 135° 50′. BROOKE (*Phill. Ann.* 6, 39). Die Krystalle schmecken salzig bitter, verwittern wenig an der Luft, völlig bei mäfsiger Wärme, und schmelzen noch unter 100°. — Das Salz liefert bei der trocknen Destillation 1 Maafs kohlensaures Gas gegen 2 M. Kohlenwasserstoffgas, ferner eine braune aus Wasser, Essigsäure, brenzlichem Oel und Brenzessiggeist bestehende Flüssigkeit, und läfst mit Kohle gemengtes kohlensaures Natron, TROMMSDORFF. Löst sich in 2,86 kaltem Wasser, BERGMAN; löst sich bei 6° in 3,9, bei 37° in 2,4, bei 48° in 1,7 Wasser, OSANN; löst sich in 2,1 heifsem Weingeist, WENZEL.

	M.G.			*Berzelius.*	*Gehlen.*	*Wenzel.*	*Richter.*
Natron	1	31,3	38,03	38,311	37,93	39,67	44,6
Hyp. tr. Essigsäure	1	51,0	61,97	61,689	62,07	60,33	55,4
Hyp. tr. essigs. Natron	1	82,3	100,00	100,000	100,00	100,00	100,0

	M.G.			Berzelius.
Natron	1	31,3	22,96	22,94
Hyp. tr. Essigsäure	1	51,0	37,42	36,95
Wasser	6	54,0	39,62	40,11
Kryst. essigs. Natron	1	136,3	100,00	100,00

Schwefel-essig-saures Natron? — Zersetzt man essigsauren Kalk durch überschüssiges, oder auch selbst durch unzureichendes schwefelsaures Natron, so bleibt in der Flüssigkeit ein Theil schwefelsaures Natron unzersetzt, und die beim Abdampfen des Filtrats anschiefsenden Krystalle enthalten neben essigsaurem Natron 0,062 trocknes schwefelsaures Natron. Mill (*Phill. Ann.* 10, 113).

Essigsaures Lithon. — Die Auflösung des kohlensauren Lithons in Essigsäure liefert beim Abdampfen eine gummiartige, nicht krystallisirende, zerfliefsende Masse, Arfvedson; sie wird beim Abdampfen dick, schleimig, dann, nach völligem Trocknen, spröde, Turner.

Essigsaurer Baryt. — Durch Zersetzen des kohlensauren oder hydrothionsauren Baryts mit Essigsäure, Filtriren und Abdampfen. Liefert, bei 100° getrocknet, ein trocknes weifses Pulver; schiefst aus der wässrigen Lösung in wasserhaltenden, glänzenden, durchsichtigen Säulen des 1- u. 2-gliedrigen Systems an; *fig.* 94, ohne l; leicht spaltbar nach i, weniger nach m, undeutlich senkrecht auf m und i; m ‖ i = 113° 12′; m ‖ f = 33° 42′; m ‖ f nach hinten = 146° 18′; i ‖ f = 100° 30′; m ‖ u = 116° 56′; u ‖ u = 126° 8′ (126° 52′, Bernhardi). Brooke (*Phill. Ann.* 7, 365). vgl. Bernhardi (*Schw.* 4, 35), welcher noch mehrere andere Flächen fand. Schmeckt stechend; reagirt alkalisch. Die Krystalle verwittern an der Luft, ohne ihre Form zu verlieren, Gehlen; das trockne Salz liefert durch trockne Destillation eine Lackmus nicht röthende, blofs aus Brenzessiggeist und etwas brenzlichem Oel bestehende Flüssigkeit, Chenevix; es zersetzt sich in der Wärme durch Kalium und Natrium ohne Feuerentwicklung in Alkali und Kohle, Gay-Lussac u. Thénard. Es löst sich in 1,2 kaltem, in 1,1 kochendem Wasser und in 100 kaltem, in 67 kochendem Weingeist.

	M.G.			Richter.	Buchholz.	Gay-Lussac u. Thénard. bei 100° getr.
Baryt	1	76,6	60,03	59,4	60,56	56,83
Hyp. tr. Essigsäure	1	51,0	39,97	40,6	39,44	43,17
Hyp. tr. essigs. Baryt	1	127,6	100,00	100,0	100,00	100,00

	M.G.			Bucholz.
Baryt	1	76,6	56,08	56,70
Hyp. tr. Essigsäure	1	51,0	37,33	36,93
Wasser	1	9,0	6,59	6,37
Kryst. essigs. Baryt	1	136,6	100,00	100,00

Essigsaurer Strontian. — Wird erhalten, wie das Barytsalz. Wasserhelle Nadeln und Säulen des 1- u. 2-gliedrigen Systems; *fig.* 94; wenig spaltbar nach m; m ‖ i = 153° 12′; m ‖ l = 96° 10′; m ‖ f = 50° 40′; i ‖ l = 122° 58′; u ‖ u = 224° 54′; u ‖ d = 107° 33′. Brooke (*Phill. Ann.* 7, 288). Schmeckt scharf, stechend; verwitternd. Löst sich in 2½ kochendem Wasser auf.

Essigsaurer Kalk. — Durch Auflösen des kohlensauren Kalkes in wässriger Essigsäure und Abdampfen. Eisessig und sein Gemisch mit absolutem Weingeist zersetzt nach Unverdorben (*Pogg.* 11, 55) nicht den kohlensauren Kalk. Krystallisirt mit Wasser in Nadeln und Säulen, bei 100° völlig verwitternd. Liefert durch trockne Destillation viel Brenzessiggeist. Chenevix. Leicht in Wasser löslich, schwieriger in Weingeist.

	M.G.			Berzelius.	Higgins.	Richter.	Wenzel.
Kalk	1	28,5	35,85	35,4	35,7	34,3	34,25
Hyp. tr. Essigsäure	1	51,0	64,15	64,6	64,3	65,7	65,75
Hyp. tr. essigs. Kalk	1	79,5	100,00	100,0	100,0	100,0	100,00

Die Essigsäure löst nur wenig *phosphorsauren Kalk* auf, und liefert durch Abdampfen eine durchscheinende, feuchtwerdende Masse. Wenzel.

Essigsaure Bittererde. — Krystallisirt schwierig, liefert durch Abdampfen gewöhnlich ein farbloses, sehr bitteres, klebriges, schwach zerfliefsendes Gummi, welches

durch Destillation Essigsäure liefert, und sich leicht in Wasser und Weingeist auflöst. Wenzel. Ammoniak fällt daraus nur $^1/_{16}$ der Erde. Pfaff.

	M.G.				*Wenzel.*	*Richter.*
Bittererde	1	20	28,17	30,25	34	28,9
Hyp. tr. Essigsäure	1	51	71,83	69,75	66	71,1
Hyp. tr. essigs. Bittererde	1	71	100,00	100,00	100	100,0

Essigsaures Ceroxydul. — Zarte luftbeständige Nadeln, welche im Feuer schmelzen, dann zerstört werden, und welche sich sehr wenig in Weingeist lösen. Berzelius.

Essigsaure Yttererde. — Blaſsrothe, feste, luftbeständige, 4seitige, schiefe (gerade, Berzelius) Säulen. Klaproth.

Essigsaure Süſserde. — Nicht krystallisirbar; durchsichtiges, zähes Gummi, von süſslich herbem Geschmack, leicht in Wasser löslich. Vauquelin.

Essigsaure Alaunerde. — Durch Auflösen des Hydrats in der Säure; durch Zersetzen der schwefelsauren Alaunerde mit Bleizucker; unrein durch Zersetzen des Alauns mit Bleizucker. Krystallisirt schwierig in farblosen Nadeln. Läſst unter der Glühhitze die Säure unzersetzt fahren. Zerflieſst an der Luft — Die Auflösung, mit andern Salzen, wie mit schwefelsaurem Kali, Natron, Bittererde, Ammoniak, salzsaurem Natron, Alaun u. s. w. vermischt, trübt sich beim Erwärmen unter Absatz von Alaunerdehydrat, das sich beim Erkalten wieder auflöst. Gay-Lussac (*Ann. Chim.* 74, 193; auch *J. Phys.* 70, 139; auch *Schw.* 5, 49; ferner *Ann. Chim. Phys.* 6, 201; auch *Schw.* 21, 96). Es scheint, daſs die Essigsäure in der Wärme gröſsere Affinität gegen die fremden Salze hat, als gegen die Alaunerde.

Essigsaure Zirkonerde. — Die Auflösung des Hydrats liefert beim Abdampfen, ohne zu krystallisiren, ein herbes Pulver, welches nicht an der Luft zerflieſst (nach Berzelius allerdings), sich aber leicht in Wasser und Weingeist auflöst, Klaproth, Vauquelin.

Essigsaures Titanoxyd. — Beim Abdampfen der

Auflösung erhält man eine gallertartige nicht krystallinische Masse.

Tantaloxyd löst sich nicht in der Essigsäure auf. Hatchett.

Essigsaures Molybdänoxydul. — Wie kleesaures.

Essigsaures Molybdänoxyd. — Essigsaures Kali giebt mit wässrigem salzsauren Molybdänoxyd einen rostgelben Niederschlag, welcher an der Luft, ohne sich zu bläuen, zu einem dunkelbraunen Pulver austrocknet, und sich in kochender Essigsäure zu einer gelben, beim Erkalten gelatinirenden Flüssigkeit auflöst. Berzelius.

Essigsaure Molybdänsäure. — Die Auflösung der Molybdänsäure in kochender Essigsäure ist bei Ueberschuſs der erstern trüb; das Filtrat giebt beim Abdampfen eine farblose Gallerte, welche gelb wird, zu einem gröblichen gelben Pulver zerspringt, und sich nur in sehr geringer Menge, mit gelber Farbe, in Wasser löst. Berzelius.

Essigsaures Chromoxydul. — Grüne Auflösung, Lackmus kaum röthend, durch Alkalien fällbar; läſst beim Abdampfen eine grüne, luftbeständige, leicht in Wasser lösliche Salzrinde. Brandenburg.

Essigsaures Uranoxyd. — Durchsichtige, topasgelbe, quadratische, mit 4 Flächen zugespitzte Säulen und Nadeln, luftbeständig, wenig in Wasser löslich. Klaproth, Richter.

Essigsaures Manganoxydul. — Durchsichtige, blaſsrothe, rhomboidische Tafeln, an 2 entgegengesetzten Ecken zugeschärft. Schmeckt unangenehm, wenig herb metallisch; luftbeständig (zerflieſsend, Scheele). Schmilzt in der Hitze. Enthält 30 Oxydul gegen 70 Säure und Wasser. Löst sich in $3\frac{1}{2}$ Wasser auf; ist auch in Weingeist löslich. John.

Essigsaures Arsenikoxyd. — Die Auflösung der arsenigen Säure in Essigsäure liefert beim Abdampfen Krystalle, die kaum in Wasser löslich sind. Bergman.

Essigsaures Antimonoxyd. — Die Essigsäure löst nur sehr wenig Oxyd auf; die Auflösung krystallisirt nicht.

sondern liefert beim Verdampfen nur eine gelbliche Haut. Wenzel. — Salzsaures Antimonoxyd wird durch concentrirte Essigsäure so gut gefällt, wie durch Wasser. R. Phillips.

Essigsaures Wismuthoxyd. — Aus einem in der Wärme bereiteten concentrirten wässrigen Gemisch von salpetersaurem Wismuthoxyd und essigsaurem Kali schiefst beim Erkalten das essigsaure Wismuth in talkartigen Blättchen an, Morveau. Die Essigsäure löst in der Hitze nur wenig Metall und noch weniger durch Alkali gefälltes Oxyd auf. Wenzel.

Essigsaures Zinkoxyd. — Durch Auflösen des Metalls, unter Wasserstoffgasentwicklung. Krystallisirt in luftbeständigen, weichen, biegsamen Blättern, dem 2- u. 1-gliedrigen System angehörend; *fig.* 87; spaltbar nach i; i ‖ u oder u^1 = 112° 28′; u ‖ u^1 = 67° 24′; i ‖ m = 133° 30′; i ‖ f = 100°; i ‖ h = 75° 30′. Brooke (*Phill. Ann.* 6, 39). Die Krystalle schmelzen im Feuer in ihrem Krystallwasser und verbrennen auf glühenden Kohlen oder vor dem Löthrohre mit Zinkflamme. Sie sind sehr leicht in Wasser löslich. Chenevix.

Essigsaures Kadmiumoxyd. — Kleine, meist sternförmig zusammengehäufte Säulen, ziemlich luftbeständig, leicht in Wasser löslich. Stromeyer. Nicht krystallisirbar, beim Abdampfen eine gallertartige Masse lassend; Meissner, John.

Essigsaures Zinnoxydul. — Die kochende Säure löst das Metall nur langsam, unter Wasserstoffgasentwicklung, auf; das Oxydulhydrat leicht; auch bildet sich das Salz beim Zersetzen des salzsauren Zinnoxyduls durch Bleizucker. Die zur Syrupdicke abgedampfte Auflösung liefert kleine, feste, wasserhelle Krystalle, Lemery, Morveau; sie zieht begierig Sauerstoff an, und setzt Oxyd ab. Hausmann (*Scher. J.* 2, 528).

Essigsaures Zinnoxyd. — Gelbliches Gummi, Wenzel.

Essigsaures Bleioxyd. — *a. Ueberbasisches.* — Durch Kochen von 1, in Wasser gelöstem, Bleizucker mit 2 Bleiglätte, Basse (*N. Gehl.* 5, 126); von 1 M.G. Bleiessig mit 2 M.G. Bleioxyd, Döbereiner (*Schw.* 17, 275); durch Zer-

setzung des Bleiessigs mit sehr überschüssigem Ammoniak, Berzelius (*Ann. Chim.* 94, 298). — Weifses Pulver, nur in kochendem Wasser ein wenig löslich, beim Erkalten in glänzenden, federförmigen Krystallen anschiefsend. Verliert bei 212° im luftleeren Raum 0,03 Wasser und färbt sich röthlich. Berzelius.

	M.G.			*Berzelius.*
Bleioxyd	6	672	89,60	91,3
Hyp. tr. Essigsäure	1	51	6,80	5,7
Wasser	3	27	3,60	3,0
Ueberbasisch essigs. Bleioxyd	1	750	100,00	100,0

b. Basisches. — Man kocht wässrige Essigsäure oder Bleizucker mit einer hinreichenden Menge von Bleioxyd. Auf 1 Bleizucker nach Basse 0,44, nach Döbereiner 0,62 (gleiche M.G.), nach Berzelius 1,2 (2 M.G.) Bleioxyd. Auch bei der kalten Behandlung in einem verschlossenen Gefäfse geht die Auflösung des Bleioxyds vor sich, nur langsamer. Wird Bleiglätte gebraucht, so ist durch hinzugebrachtes metallisches Blei das aufgelöste Kupfer zu fällen. Hat man durch gelindes Glühen die in der Glätte vorhandene Kohlensäure ausgetrieben, so erfolgt die Lösung vollständiger. Allein die Thatsache, dafs selbst in diesem Falle 1 M.G. Bleizucker nur ungefähr 1 M.G. Bleioxyd aufnimmt, und dafs bei Gegenwart von mehr Bleioxyd sich viel Salz *a* als weifses Pulver absetzt, spricht für die Behauptung Döbereiner's, dafs der Bleiessig nicht 3, sondern nur 2 M.G. Bleioxyd auf 1 M.G. Essigsäure enthält. — Das wässrige basisch essigsaure Bleioxyd, *Bleiessig, Acetum Saturninum* s. *Lithargyri* und, bei gröfserer Concentration: *Bleiextract, Extractum Saturni*, eine farblose, specifisch schwere Flüssigkeit, liefert beim Abdampfen in der Retorte oder im luftleeren Raume, oder beim Vermischen mit Weingeist das trockne Salz als eine weifse, nicht krystallinische Salzmasse. Berzelius. Mit Wasser krystallisirt es in weifsen undurchsichtigen Blättern, Thénard. Schmeckt weniger süfs als *c*; grünt Veilchensaft, röthet Curcuma. Bläht sich im Feuer nicht auf, Chenevix. Löst sich etwas schwieriger in Wasser auf, als Bleizucker. Kohlensäure fällt aus der Auflösung so lange kohlensaures Bleioxyd, bis ein sehr

saures Salz übrig ist. Einfach salpetersaure Alkalien fällen daraus drittel salpetersaures Bleioxyd.

	M.G.			Berzelius.		Thénard.
Bleioxyd	3	336	86,82	86,77		78
Hyp. trock. Essigsäure	1	51	13,18	13,23		17
Wasser						5
Hypothet. trocken	1	387	100,00	100,00	Kryst.	100

c. *Einfach.* — *Bleizucker, Saccharum Saturni.* — Wird in wasserhaltenden Krystallen erhalten durch Auflösen des Blei's bei Luftzutritt, oder irgend eines Bleioxyds, z. B. der Bleiasche, der Bleiglätte, des Bleiweifses, in einer hinlänglichen Menge von destillirtem Essig, bis die Flüssigkeit kaum noch Lackmus röthet, Abdampfen und Krystallisiren. Wasserhelle Säulen und Nadeln des 1- u. 2-gliedrigen Systems; *fig.* 94, jedoch ohne i- und f-Fläche; spaltbar nach m und l; u ‖ u = 128°; u ‖ m = 116°; u ‖ l = 98° 30′; m ‖ l = 109° 32′. Brooke (*Phill. Ann.* 6, 374). Spec. Gew. 2,575, Thomson. Schmeckt zusammenziehend süfs; röthet nicht Lackmus, grünt nach Walchner Veilchensaft, selbst wenn man seiner wässrigen Lösung soviel Essigsäure zufügt, dafs sie Lackmus röthet.

	M.G.			Berzelius.
Bleioxyd	1	112	68,71	68,52
Hyp. trock. Essigsäure	1	51	31,29	31,48
Hypothet. trocken	1	163	100,00	100,00

	M.G.			Berzelius.	Thénard.	Döbereiner.	Thomson.*)	
Bleioxyd	1	112	58,95	58,71	58	62	59,26	59
Hyp. tr. Essigsäure	1	51	26,84	26,97	26	28	26,46	22
Wasser	3	27	14,21	14,32	16	10	14,28	19
Kryst. Bleizucker	1	190	100,00	100,00	100	100	100,00	100

*) Ersteres ist nach Thomson (*Phill. Ann.* 2, 142) die Zusammensetzung des Bleizuckers; letzteres ist nach Demselben (*Thoms. Ann.* 14, 382) die eines Salzes, welches er für eine Verbindung von 5 At. Bleioxyd, 4 Essigsäure und 19 Wasser erklärt, welches aber nach der gegebenen Beschreibung der Krystallform nur ein schön krystallisirter Bleizucker gewesen seyn kann.

Die Krystalle verwittern wenig in trockner warmer Luft; völlig über 40°, oder im, Vitriolöl haltenden, luftleeren Raume. Sie verlieren durch gelindes Schmelzen an der Luft nach Döbereiner 0,1 Wasser, doch zugleich etwas Säure, beim stärkern Erhitzen schwellen sie auf, entwickeln Essigsäure und Brenzessiggeist, und lassen 0,715 einer dem gebrannten Alaun ähnlichen Masse von basischem Salze, welches sich beim weitern Erhitzen in Wasser, Kohlensäure, Kohlenwasserstoffgas, Essigsäure, Brenzessiggeist und in 0,562 Blei und 0,02 Kohle zersetzt. Döbereiner, Trommsdorff. Kohlensäure bildet mit Bleizucker kohlensaures Bleioxyd und saures essigsaures Bleioxyd; dies erfolgt schon mit dem der Luft dargebotenen krystallisirten Bleizucker; aus einer wässrigen Lösung von 100 krystallisirtem Bleizucker fällt hindurchgeleitete Kohlensäure 54,68 kohlensaures Oxyd (= 45,65 reinem), so dafs nur 13,07 Bleioxyd in der Flüssigkeit bleiben; diese löst, so lange sie mit Kohlensäure beladen ist, kein kohlensaures Bleioxyd auf, sondern erst nach deren Austreibung; bei ihrer Destillation geht Essigsäure über, und die rückständige, kaum noch Lackmus röthende Flüssigkeit giebt mit Kohlensäure einen neuen Niederschlag. Walchner (*Schw.* 48, 257). 1 Sublimat, in 100 Wasser gelöst, wird durch wenig Bleizucker nicht getrübt, durch Bleiessig sehr stark gefällt, Büchner (*Br. Arch.* 19, 270). — Der Bleizucker löst sich in 1 Wasser von 40° und in 1 Weingeist von 45° auf, Wenzel.

Essigsaures Bleioxyd-Ammoniak, -Baryt oder *-Kalk.* — Essigsaures Bleioxyd wird weder durch Ammoniak, noch durch Baryt oder Kalk gefällt. Bucholz (*A. Gehl.* 5, 254).

Essigsaures Eisenoxydul. — Das Metall löst sich unter Wasserstoffgasentwicklung langsam auf. Die hierbei niederfallende braune Materie verdient genauer untersucht zu werden. vgl. Dumenil (*Repert.* 14, 255). — Kleine, grüne, süfslichherbe Säulen. Davy. Die Auflösung setzt an der Luft braune Häute von basischem Eisenoxydsalz ab, Wenzel.

Essigsaures Eisenoxyd. Durch Auflösen des Metalls bei Luftzutritt oder des Oxydhydrats, durch Aussetzen des Oxydulsalzes an die Luft, oder durch Fällen des Bleizuckers mit schwefelsaurem Eisenoxyd. — Rothbraune, Lackmus röthende, nicht krystallisirende, beim Abdampfen eine zerfliefsliche Gallerte liefernde Auflösung. Das basische Salz ist ein gelbes, nicht in Wasser lösliches Pulver.

Essigsaures Kobaltoxyd. — Die rothe Auflösung giebt durch Abdampfen ein rothes Salz, das beim jedesmaligen Erwärmen blau und an der Luft feucht wird. Wenzel. Die Auflösung dient als violette, und bei Zusatz von Kochsalz als blaue sympathetische Tinte (vgl. I, 1203). Ilsemann.

Essigsaures Nickeloxyd. — Krystallisirt, wie es scheint, in 4seitigen Säulen; äpfelgrün, besonders süfs. Verwittert oberflächlich, löst sich in 6 kaltem Wasser, nicht in absolutem Weingeist auf. Tupputi.

Essigsaures Kupferoxydul. — Sublimirt sich gegen das Ende der Destillation des krystallisirten Grünspans in zarten weifsen Flocken, welche nach Berzelius wasserfreies Salz sind. Schmeckt ätzend, herb, röthet Lackmus, Lassone. Wird an der Luft feucht und grün, Gehlen; verändert sich nicht an feuchter Luft, zerfällt mit Wasser in gelbes Kupferoxydulhydrat und in, sich bei Luftzutritt allmälig bildendes und auflösendes einfach essigsaures Kupferoxyd, Berzelius; löst sich nur theilweis in Weingeist, mit Zurücklassung eines gelben, in Ammoniak löslichen Pulvers (Kupferoxydulhydrat), Lassone; auch mit Kali giebt es ein gelbes Pulver, Gehlen. Wurde von Proust als wasserfreies essigsaures Kupferoxyd angesehen.

Essigsaures Kupferoxyd. — *a. Acht und vierzigstel.* — Fällt beim Erhitzen der wässrigen Lösung vom Salz *d* in leberbraunen, gegen das Ende des Auswaschens leicht durchs Filter gehenden, und sich sehr wenig in Wasser lösenden, nach dem Trocknen schwarzen, stark abfärbenden Flocken nieder; bleibt beim Auskochen des gemeinen Grünspans und des Salzes *b* unaufgelöst zurück. Berzelius.

	M.G.			Berzelius.
Kupferoxyd	48	1920	92,35	92,00
Hyp. trockne Essigsäure	1	51	2,45	2,45
Wasser	12	108	5,20	5,55
1/48 essigs. Kupferoxyd bei 65° getr.	1	2079	100,00	100,00

b. Drittel. — 1. Man läſst gemeinen Grünspan in kaltem Wasser aufschwellen, seiht den Brei durch weitlöchrige Leinwand, welche die Unreinigkeiten des Grünspans zurückhält, aber die kleinen Krystalle von *b* hindurchläſst, bringt das Durchgelaufene auf feineres Zeug, und wäscht die hierauf bleibenden schön hellblauen, glänzenden Krystallschuppen nach dem Auspressen mit kaltem Wasser, dann auf dem Papierfilter mit Weingeist. Phillips, Berzelius. — 2. Vermischt man die kochende Auflösung vom Salz *e* mit Ammoniak bis zum Verschwinden des entstandenen Niederschlags, und erhält sie dann einige Zeit bei 60°, so krystallisirt das Salz *b* (beim Erkalten würden sich die Salze *d* und *e* ausscheiden). — 3. Man sättigt die Säure des Salzes *e* nicht völlig durch Ammoniak, und wäscht die erzeugte grüne nicht krystallinische Gallerte erst mit Wasser aus, wobei sie blau wird, dann mit Weingeist, daſs sie sich nicht schwärzt. Berzelius. — 4. Bei der Digestion von wässrigem Salz *e* mit Kupferoxydhydrat bildet sich ebenfalls *b*, jedoch als ein schönes hellgrünes Pulver. Proust, Berzelius. — 5. Man fügt zum kochenden concentrirten wässrigen Salz *e* mit Vorsicht Ammoniak, so daſs es nicht überschüssig ist. Es entsteht ein schwerer körniger, schmutziggraugrüner Niederschlag, aus sehr kleinen würfligen Körnern bestehend. Berzelius. — Das Salz hat bei diesen verschiedenen Bereitungsweisen, so verschieden auch sein Ansehen ist, dieselbe Zusammensetzung. Es verliert kein Wasser, wenn es bei 100° getrocknet wird. Es verbrennt beim Erhitzen mit einer kleinen Verpuffung. Berzelius. Es ist geschmacklos. Es liefert bei der trocknen Destillation viel Wasser und wenig Essigsäure, und läſst das Kupfer zum Theil reducirt. Es ist nicht durch Kohlensäure

zersetzbar. Selbst siedendes Wasser hat nicht die geringste Wirkung darauf. Proust. Wird durch gröfsere Mengen von Wasser in einigen Tagen völlig in *e* und in braunes Oxyd zersetzt. Phillips.

	M.G.			*Berzelius.*	*Proust.*
Kupferoxyd	3	120	65,04	64,36	63
Hyp. tr. Essigsäure	1	51	27,64	27,60	37
Wasser	1½	13,5	7,32	8,04	
⅔ essigs. Kupferoxyd	1	184,5	100,00	100,00	100

Wird von Phillips als ¼ essigsaures Kupferoxyd betrachtet, 160 Oxyd auf 50 Säure haltend.

c. Halb. — *Blauer gemeiner Grünspan.* Wird im Grofsen bereitet; bildet sich, wenn man Kupferplatten, mit dem Salz *e* geschichtet, das mit Wasser zu einem Teig angerührt ist, 2 Monate der feuchten Luft aussetzt. Berzelius. Zarte, lockere, seidenglänzende, blaue Krystallschuppen und Nadeln, ein schönes blaues Pulver liefernd. Phillips, Berzelius. Die Krystalle verlieren bei 100° 0,2345 Wasser, sich schön grün färbend. Berzelius. Sie bilden mit wenig kaltem Wasser einen Brei, zerfallen mit mehr Wasser in das Salz *b* und in, sich lösendes, Salz *e (d?)*. Phillips.

					Phillips.		
					französischer.	*englischer.*	
	M.G			Berzelius.		*in Krystallen*	*zusammengedrückter*
Kupferoxyd	2	80	43,24	43,34	43,5	43,25	44,25
Hyp. tr. Essigsäure	1	51	27,57	27,45	29,3	28,30	29,62
Wasser	6	54	29,19	29,21	25,2	28,45	25,51
Unreinigkeit					2,0		0,62
Kr. ½ essigs. K.Ox.	1	185	100,00	100,00	100,0	100,00	100,00

d. Zweidrittel. — 1. Man behandelt gemeinen Grünspan mit kaltem Wasser, dampft das Filtrat bei sehr schwacher Wärme ab, bis sich viel Salz *d* und *e* abgesetzt hat, erhitzt dieses mit der übrigen Flüssigkeit, bis sich alles gelöst hat, und vermischt mit Weingeist. Die Flüssigkeit wird nach einiger Zeit durch die Bildung kleiner Krystalle von *d* gallertartig, während *e* gelöst bleibt. — 2. Man fügt

zu heifsem concentrirten wässrigen Salz *e* so lange Ammoniak, bis sich der Niederschlag wieder gelöst hat, filtrirt und erkältet. Ein Theil des Salzes fällt von selbst, unkrystallinisch, nieder; ein anderer läfst sich noch durch Weingeist fällen; alles wird mit Weingeist gewaschen. — Feine bläuliche Krystalle, oder bläuliches Pulver. Verliert bei 60° an der Luft 0,095 bis 0,103 Wasser (also die Hälfte oder 3 M.G.), und wird dabei grünlicher. Seine wässrige Lösung, bis zum Kochen erhitzt, setzt *a* ab, während *e* gelöst bleibt. BERZELIUS.

	M.G.			*Berzelius.*
Kupferoxyd	3	120	43,48	43,19
Hyp. tr. Essigsäure	2	102	36,96	36,80
Wasser	6	54	19,56	20,01
²/₃ essigs. Kupferoxyd	1	276	100,00	100,00

Der *grüne gemeine Grünspan,* durch Schichten von Kupferplatten mit sauergewordenen Weintrestern und nachheriges feuchtes Aussetzen an die Luft dargestellt, ist ein Gemenge von mehreren basischen Salzen, wovon *d* am meisten beträgt. Er schwillt in kaltem Wasser auf, und theilt ihm Salz *d* und *e* mit, während *b* ungelöst bleibt. Er schwärzt sich mit Wasser bei um so geringerer Hitze, je mehr die Wassermenge beträgt, und daher nicht mit kleinen Mengen kochenden Wassers. Er verliert bei 60° ungefähr 0,1 Wasser, und enthält 49,86 Oxyd, 36,66 Säure und 13,48 Wasser nebst Unreinigkeiten. BERZELIUS. PROUST erhielt daraus 46 Procent Oxyd; bei der Behandlung mit kaltem Wasser zerfiel er nach seiner frühern Angabe in 43 Salz *b,* und in 57 Salz *e;* nach seiner spätern in 27 Oxyd nebst 30 Wasser und in 43 Salz *e.*

e. Einfach. — *Krystallisirter, destillirter, gereinigter Grünspan.* — Durch Auflösen von Kupferoxyd oder gemeinem Grünspan in Essigsäure und Abdampfen; durch Fällen des Bleizuckers mit Kupfervitriol und Filtriren. Krystallisirt in Verbindung mit Wasser in durchscheinenden, dunkelgrünen Säulen des 2- u. 1-gliedrigen Systems; *fig.* 71, nebst f-Fläche; spaltbar nach i, u und u¹; i || u oder u¹ = 105° 30′; u || u¹ = 72°; i || f = 119° 4′; i || h nach hinten = 131° 45′; die u- und u¹-Flächen oft gebogen. BROOKE

(Phill. Ann. 6, 39*)*. vgl. Bernhardi *(Schw.* 4, 23*)*. Das Pulver ist spangrün; spec. Gew. 1,914. Gehlen.

	M.G.			*Phillips.*	*Ure.*	*Gehlen.*	*Berzelius.*	*Proust.*
Kupferoxyd	1	40	40	39,2	39,6	40,3 bis 40	39,29	39
H. tr. Essigs.	1	51	51	49,2	52,0 }	59,7 » 60	60,71	61
Wasser	1	9	9	11,6	8,4 }			
Krystallisirt	1	100	100	100,0	100,0	100,0 » 100	100,00	100

Das Salz verwittert oberflächlich; bei der trocknen Destillation verknistert es, bräunt sich, ohne zu schmelzen, und liefert kohlensaures und Kohlenoxydgas (nach Gehlen in dem Maafsverhältnisse von 6 : 5), Wasser, besonders im Anfange, Essigsäure und Brenzessiggeist, besonders am Ende (diese 3 Flüssigkeiten zusammen betragen 0,5 bis 0,51 der Krystalle), und, ebenfalls gegen das Ende, ein Sublimat von essigsaurem Kupferoxydul, ungefähr 0,001 betragend; als Rückstand bleibt ein Gemenge von Kupfer und Kohle, ungefähr 0,32 bis 0,36 betragend. Löst sich in 13,4 kaltem Wasser, Gehlen; in 5 kochendem Wasser und in 14 kochendem Weingeist, Wenzel. Verschiedene Zuckerarten fällen aus der Auflösung im Lichte oder in der Hitze metallisches und oxydulirtes Kupfer.

Ueber die Verbindungen zwischen Essigsäure und Kupfer: Lassone *(Mém. de l'Acad.* 1773, 60; auch *Crell chem. J.* 4, 103*)*. — Adet *(Scher. J.* 2, 174*)*. — Gebr. Derosne *(Ann. Chim.* 63, 267*)*. — Proust *(Ann. Chim.* 32, 26; auch *Crell Ann.* 1800, 1, 49; ferner *J. Phys.* 61, 110; auch *A. Gehl.* 6, 580*)*. — R. Phillips *(Phill.* 4, 161; auch *N. Tr.* 8, 1, 214; Ausz. *Schw.* 36, 356*)*. — Berzelius *(Pogg.* 2, 233*)*.

Essigsaures Kupferoxyd-Ammoniak. — Durch Auflösen des einfach essigsauren Kupferoxyds in wässrigem Ammoniak und gelindes Abdampfen. Kleine blaue, nach Essigsäure riechende, in warmer Luft verwitternde Krystalle. Coulon *(Ann. Chim.* 96, 327*)*.

Essigsaurer Kupferoxyd-Kalk. — Blaue Krystalle, Brewster; 11,4 (1 M.G.) Kalk, 32,0 (2 M.G.) Kupferoxyd

42,0 (2 M.G.) Essigsäure und 14,6 (4 M.G.) Wasser haltend, URE.

Essigsaures Quecksilberoxydul. — Durch Auflösen des aus der salpetersauren Auflösung durch Kali niedergeschlagenen Oxyduls in heifser Essigsäure, oder durch heifses Vermischen des salpetersauren Oxyduls mit essigsaurem Kali oder Natron. PROUST. Da das essigsaure Kali meistens salzsaures enthält, so hat man das heifse Gemisch vom entstandenen Calomel abzufiltriren, und dann erst zu erkälten. Nach GAROT mufs das essigsaure Alkali vorwalten, weil sich sonst der Niederschlag beim Auswaschen mit kaltem Wasser durch das überschüssige salpetersaure Quecksilberoxydul gelb färbt. — Beim Erkalten schiefst das Salz in zart anzufühlenden, biegsamen, nicht zerreiblichen, weifsen, perlglänzenden, geruchlosen und sehr schwach metallisch schmeckenden Schuppen an, die bei der letztgenannten Bereitungsart mit kaltem Wasser abzuwaschen sind. Schwärzt sich am Lichte, sobald es etwas feucht ist, STROMEYER; wird an der Luft etwas gelb, durch Bildung basischen Oxydsalzes, STROMEYER; erzeugt, längere Zeit über 40° erwärmt, oberflächlich Spuren von rothem Oxyd, GAROT. Liefert, destillirt, ohne zu schmelzen, sehr starke Essigsäure, von sehr widrigem, dem des Katzenharns ähnlichen Geruch, sehr wenig kohlensaures und Kohlenwasserstoffgas, und endlich Quecksilber mit sehr leichter Kohle; ein wenig Salz sublimirt sich unzersetzt in weifsen Nadeln. STROMEYER. Zerfällt beim Kochen mit Wasser in 0,11 ungelöst bleibendes metallisches Quecksilber und in eine Auflösung von essigsaurem Quecksilber-Oxyd und -Oxydul, mit Ueberschufs von Säure; löst sich selbst in heifser wässeriger Essigsäure unter Abscheidung von Quecksilber. STROMEYER. Kochender Weingeist zieht alle Essigsäure aus, und läfst alles Oxydul zurück. GAROT. Löst sich in 133 Wasser von 12 bis 15°. GAROT.

	M.G.			*Dumas.*	*Garot.*	*Stromeyer.*
Quecksilberoxydul	1	210	80,46	80,66	79,7	77,961
Hyp. tr. Essigsäure	1	51	19,54	19,34	20,3	22,039
Krystallisirt	1	261	100,00	100,00	100,0	100,000

Essigsaures Quecksilberoxyd. — Löst man das rothe Oxyd in kalter Essigsäure und läfst das Filtrat freiwillig verdampfen, so schiefsen keine Krystalle an, Proust, Garot, sondern man erhält ein gelbes zerfliefsliches Gummi, Dumas. *(Saures Salz?)* Kocht man aber die Flüssigkeit mit noch mehr Oxyd, bis zur Sättigung, Garot (Stromeyer zieht gelindes Erhitzen starker Essigsäure mit dem Quecksilberoxyd vor), so liefert das Filtrat beim Erkalten Krystalle von Oxydsalz. — Dampft man das Filtrat, ohne es erkalten zu lassen, weiter ab, so erzeugt sich an den Wandungen der Schale ein röthlicher Ueberzug von zersetztem Salze und es bleibt eine weifse, sich (durch Zersetzung?) schwammig aufblähende Masse, die nach dem Erkalten weifs und zerreiblich ist, und an der Luft nicht zerfliefst, aber stark nach Essigsäure riecht. — Kocht man nicht das auf trocknem Wege, sondern das durch Fällung des salpetersauren Quecksilberoxyds mit Natron dargestellte Quecksilberoxyd mit Essigsäure, so entsteht viel essigsaures Quecksilberoxydul, welches beim Erkalten niederfällt; doch liefert die übrige Flüssigkeit bei weiterm behutsamen Abdampfen Krystalle von Oxydsalz. Garot.

Rectanguläre Tafeln und Blätter, oft an den Ecken abgestumpft, theils durchsichtig und glasglänzend, theils durchscheinend und perlglänzend; matter, als das Oxydulsalz, nicht biegsam, sondern zerreiblich; von scharf metallischem Geschmack und Essiggeruch, Lackmus röthend. Wenzel, A. Vogel, Stromeyer, Garot. — Das Salz wird an der Luft durch Säureverlust oberflächlich in gelbes basisches Salz zersetzt, Stromeyer. Es schmilzt beim Erhitzen, nur etwas Essigsäure entwickelnd, gesteht dann plötzlich zu einer weifsen körnigen Masse, und zersetzt sich dann schnell unter Schwärzung und Entwicklung von, brenzliches Oel haltender, Essigsäure, Kohlensäure und Kohlenwasserstoffgas, während Quecksilber mit Kohle bleibt. Stromeyer. Die wässrige Lösung hält sich in verschlossenen Flaschen; an der Luft und beim Erhitzen entwickelt sie Essigsäure, und läfst pomeranzengelbes basisches Salz (rothes Oxyd, Garot) fallen, und wird bei längerm Kochen zum Theil in Oxydulsalz umgewandelt, Stromeyer; doch giebt das Filtrat beim

Abdampfen und Erkalten auch Krystalle von Oxydsalz, Garot. Es wird durch Kochen mit Zucker gänzlich in Oxydulsalz zersetzt. A. Vogel. Die wässrige Lösung wird durch Ammoniak unvollständig weifs gefällt, nur nicht bei Säureüberschufs (nach Garot überhaupt nicht); der Niederschlag hält Oxyd, Ammoniak und Essigsäure; sie wird durch Kali und Natron bei concentrirtem Zustande vollständig gelb gefällt, bei vorherigem Ammoniakzusatz weifs, bei grofser Verdünnung gar nicht. Stromeyer. Salzsaures Zinnoxydul bewirkt vollständige Fällung des metallischen Quecksilbers, Stromeyer; beider Metalle in Gestalt eines schwarzen Niederschlags, Garot. Kochsalz und Silbersalpeter fällen nichts. Stromeyer. Das Salz bleibt an der Luft trocken; es löst sich in 4 Wasser von 10°, Garot, in 2,75 Wasser von 19°, in ungefähr 1 kochendem, Stromeyer; es löst sich bei 19° in 17,8 Weingeist von 0,811 spec. Gew., jedoch unter theilweiser Zersetzung und Abscheidung gelben basischen Salzes, Stromeyer. Weingeist und Aether entziehen den Krystallen Essigsäure mit einer Spur von Oxyd, und lassen gelbes Oxyd zurück. Garot.

	M.G.			*Stromeyer.*	*Garot.*
Quecksilberoxyd	1	109	68,125	67,664	67
Hyp. tr. Essigsäure	1	51	31,875	32,336	33
Krystallisirt	1	160	100,000	100,000	100

Ueber essigsaures Quecksilber-Oxydul und -Oxyd: Wenzel (*von der Verwandtschaft* 206). Proust (*A. Gehl.* 3, 33). Stromeyer (*Comment. Gotting. recent.* 1). Garot (*J. Pharm.* 12, 459; auch *N. Tr.* 14, 1, 179; Ausz. *Mag. Pharm.* 16, 133). Dumas (*Bull. philom.* 1825, 7).

Essigsaures Silberoxyd. — Durch Auflösen des aus der salpetersauren Lösung gefällten reinen oder kohlensauren Oxyds in kochender Essigsäure, oder durch heifses wässriges Vermischen des Silbersalpeters mit Blättererde. Krystallisirt beim Erkalten der filtrirten Flüssigkeit in weifsen perlmutterglänzenden, leichten, weichen Nadeln; von scharfem Metallgeschmack, welche kein Krystallwasser hal-

ten. Verglimmt beim mäfsigen Erhitzen und läfst 0,654 schwammiges Silber mit etwas Kohle, Dumas; liefert bei der trocknen Destillation Gasarten, höchst reine, und concentrirte Essigsäure und als Rückstand 0,6051 baumförmiges Silber mit 0,038 Kohle. Chenevix. Erleidet selbst beim Sieden mit Salpetersäure keine Zersetzung. Trommsdorff. Löst sich in 100 kaltem Wasser auf, Chenevix. Marggraf *(chym. Schrift.* 1, 112*)*. Wenzel *(von der Verwandtschaft* 208*)*. Chenevix *(Gilb.* 32, 165*)*. Dumas *(Bull. Phil.* 1825, 7*)*.

	M.G.			*Dumas.*
Silberoxyd	1	116	69,46	70,33
Hyp. tr. Essigsäure	1	51	30,54	29,67
Krystallisirt	1	167	100,00	100,00

Essigsaures Goldoxyd. — Concentrirte Essigsäure löst im Anfang etwas Goldoxyd auf, läfst es aber bald metallisch fallen. Pelletier.

Essigsaures Platinoxydul. — Durch Auflösen des noch feuchten Oxydulhydrats in Essigsäure. Die grünliche Lösung trocknet zu einer dunkelgrünbraunen Masse ein, die sich in Wasser wieder löst, mit Zurücklassung von etwas Oxydul. Berzelius *(Lehrb.)*.

Essigsaures Rhodiumoxyd. — Rothe Lösung.

Essigsaures Rhodiumoxyd-Natron. — Rothes, leicht in Wasser, nicht in Weingeist lösliches Salz. Berzelius *(Lehrb.)*.

D. *Fernere Verbindungen:* a. Mit Weingeist; b. mit Aether; c. mit flüchtigem Oel; d. mit Harzen; e mit Farbestoffen; f. mit Zucker, Gummi und Stärkmehl; g. mit Moder; h. mit den meisten Pflanzenbasen; i. mit Harnstoff; k. mit Osmazom, Speichelstoff, Thierleim, Thierschleim, Kleber, Käs, Eiweifsstoff und Blutroth; l. mit Kohle.

Säuren, welche durch fremdartige Beimischungen verlarvte Essigsäure zu seyn scheinen.

1. Aethersäure.

Faraday. *Quart. J. of Sc.* 3, 77; auch *Ann. Chim. Phys.* 4, 350; auch *Schw.* 20, 183. — Daniell. *Gilb.* 61, 350. — *Phill Ann.* 3, 469. — Daniell u. Phillips. *Gilb.* 75, 101.

Lampensäure, Acide lampique. — Von Davy zuerst bemerkt, von Faraday und Daniell weiter untersucht, und zuletzt von Phillips u. Daniell als unreine Essigsäure erkannt.

Diese Säure bildet sich bei der langsamen Verbrennung des Aethers und, in viel kleinerer Menge, des Weingeistes, in der Lampe ohne Flamme (vgl. I, 203 Anm. Nr. 5 und das bei Weingeist und Aether Angeführte). Sie stellt mit Wasser eine farblose, sehr saure, lackmusröthende, unangenehm stechend riechende, und in Dampfgestalt stark die Augen und die Respirationswerkzeuge reizende Flüssigkeit dar. Dieselbe giebt mit Salpetersäure Kleesäure; giebt mit Quecksilberoxyd sogleich ein weifses Salz, welches essigsaures Quecksilberoxydul ist; liefert beim Erhitzen mit Braunstein unter starkem Aufbrausen Kohlensäure; fällt aus salpetersaurem Quecksilberoxydul, salpetersaurem Silberoxyd, und salzsaurem Goldoxyd Metall; auch aus salpetersaurem Platinoxyd, nach Zusatz von Natron; schwärzt sich sogleich mit Vitriolöl, eine schwarze Materie abscheidend. — Destillirt man diese Flüssigkeit theilweise, so zeigt sich das Destillat nicht sauer; auch riecht es nicht nach Aether und reducirt nicht die Metalloxyde; aber es verbrennt mit blauer Flamme, zeigt den erstickenden Geruch und einen rauhen Geschmack; der Rückstand von der Destillation zeigt die desoxydirende Wirkung auf die genannten Metalloxyde. Er giebt mit Salzbasen Salze, welchen im Allgemeinen die Eigenschaften und das Bestandtheilverhältnifs der essigsauren Salze zukömmt, welche jedoch oft braun und weniger zur Krystallisation geneigt sind, in der Hitze erst mit blauer Flamme verbrennen, dann wie Kohle glimmen, beim Uebergiefsen mit stärkerer Säure wiederum die durch den durchdringenden, die Augen angreifenden Geruch und die reducirende Wirkung ausgezeichnete Aethersäure entwickeln. — Daniell u. Phillips nehmen an, die Aethersäure sey mit einer harzigen (brenzlichöligen?) Substanz gemischte Essigsäure. Diese harzige Substanz, der die desoxydirende Wirkung zukommt, soll nach Daniell 17,5 Stickstoff, 30 Kohlenstoff und 14,0 Wasserstoff enthalten.

2. Milchsäure.

SCHEELE. *Opusc.* 2, 101. — BOUILLON LAGRANGE. *A. Gehl.* 4, 560. — FOURCROY u. VAUQUELIN. *N. Gehl.* 2, 622. — BERZELIUS. *Schw.* 10, 145. — Dessen Jahresbericht über die Fortschritte der physischen Wissenschaften. Jahrg. 2, 1822, S. 72 und Jahrg. 7, 1826, S. 299. — BRACONNOT. *Ann. Chim.* 86, 84. — A. VOGEL. *Schw.* 20, 425. — ANSELMINO. *Tiedemann Zeitschr. f. Physiologie* 2, 327.

Acide lactique, Acide nanceique. — Von SCHEELE entdeckt; von BOUILLON LAGRANGE und FOURCROY u. VAUQUELIN für eine Verbindung von Essigsäure mit thierischem Stoffe erklärt; von BERZELIUS wieder als eigenthümlich erwiesen; von BRACONNOT, welcher noch die Existenz der Milchsäure für widerlegt glaubte, als *Acide nanceique* zum zweiten Mal entdeckt. — Findet sich theils frei, theils mit Ammoniak, Kali oder Natron verbunden, in fast allen thierischen Theilen und Flüssigkeiten, z. B. in Muskeln, Blut, Milch, Harn u. s. w. BERZELIUS. — Bildet sich beim Sauerwerden von vielen organischen Substanzen die keine weinige Gährung zeigen, in Gesellschaft der Essigsäure, namentlich von Milch, SCHEELE; Runkelrübensaft, mit Wasser hingestelltem Reis, Bohnen, Erbsen, in Wasser vertheiltem Sauerteig, BRACONNOT; von Haferdecoct oder Mandelmilch, A. VOGEL.

Darstellung. 1. SCHEELE dampft saure Molken auf $^1/_8$ ab, filtrirt die Flüssigkeit vom Käs ab, fällt aus derselben die Phosphorsäure mit Kalk, filtrirt, verdünnt mit 3 Wasser, fällt den Kalk durch behutsam zugesetzte Kleesäure, filtrirt, dampft zur Honigdicke ab, zieht die Milchsäure mit Weingeist aus, filtrirt, verdünnt mit Wasser, und dampft ab. BERZELIUS digerirt die so erhaltene Säure noch mit kohlensaurem Bleioxyd, filtrirt, zersetzt das aufgelöste milchsaure Blei durch Hydrothionsäure, filtrirt, und dampft ab. — 2. BRACONNOT dampft den sauergewordenen Runkelrübensyrup, oder das sauergewordene Reiswasser fast bis zur Trockne ab, zieht den Rückstand mit Weingeist aus, verdampft die Auflösung bis zur Syrupdicke, sättigt die mit Wasser verdünnte Säure mit Zinkoxyd, filtrirt, und reinigt das milchsaure Zinkoxyd durch wiederholte Krystallisation. Er löst das gereinigte Salz in heifsem Wasser, schlägt das Zinkoxyd durch Barytwasser nieder, filtrirt, fällt den Baryt durch eine angemessene Menge von Schwefelsäure, filtrirt, und dampft ab.

Eigenschaften. Bräunlicher, SCHEELE, fast farbloser, BRACONNOT, nicht krystallisirbarer, sehr sauer schmeckender Syrup.

Zersetzungen. 1. Liefert bei der trocknen Destillation kohlensaures und brennbares Gas, Wasser, Essigsäure, brenzliches Oel

und porose, schwer einzuäschernde Kohle. SCHEELE, BRACONNOT. — 2. Wird, mit Wasser und Weingeist einige Wochen digerirt, zu Essig. BERGMAN.

Die Milchsäure zerfliefst an der Luft. SCHEELE. Sie treibt aus essigsaurem Kali die Essigsäure aus, SCHEELE. Die *milchsauren Salze, Lactates,* sind sämmtlich in Wasser, zum Theil auch in Weingeist löslich, und oft zerfliefsend.

Milchsaures Ammoniak. — Parallelepipedische Krystalle, Lackmus röthend, im Feuer schmelzend, und vor der Zersetzung der Säure das Ammoniak entwickelnd; an der Luft zerfliefsend. SCHEELE, BRACONNOT.

Milchsaures Kali und *Natron.* — Unkrystallisirbare, zerfliefsende, in Wasser und Weingeist lösliche Salze. SCHEELE, BRACONNOT.

Milchsaurer Baryt. — Zerfliefslich. SCHEELE. Nicht krystallisirbares, gummiartiges, leicht lösliches, nicht zerfliefsendes Salz. BRACONNOT.

Milchsaurer Strontian. — Die durch Abdampfen der Auflösung des kohlensauren Strontians in wässriger Milchsäure erhaltene schleimige Masse wird nach 24 Stunden weifslich, durchscheinend, aus körnigen Krystallen zusammengesetzt. In 8 kaltem Wasser löslich. BRACONNOT.

Milchsaurer Kalk. — Der neutrale krystallisirt in sehr weifsen, undurchsichtigen, wenigschmeckenden Körnern, welche im Feuer zu einer durchsichtigen Flüssigkeit schmelzen, aufschäumen, sich schwärzen und entzünden, und welche sich in 21 kaltem Wasser, nicht in Weingeist auflösen. BRACONNOT. — Nach SCHEELE ist der milchsaure Kalk zerfliefslich, und in Weingeist löslich.

Milchsaure Bittererde. — Kleine zerfliefsende Krystalle. SCHEELE. Körnige pulvrige, etwas verwitternde Krystalle, von geringem Geschmack, sich in der Hitze ohne Schmelzung verkohlend, in 25 kaltem Wasser, nicht in Weingeist löslich. BRACONNOT.

Milchsaure Alaunerde. — Zerfliefsend, SCHEELE. Luftbeständiges Gummi, BRACONNOT.

Milchsaures Manganoxydul. — Gedrückte 4seitige Säulen mit 2, auf die schmalen Seitenflächen gesetzten Flächen zugeschärft; etwas verwitternd; in der Wärme in ihrem Krystallwasser schmelzend; in 12 kaltem Wasser löslich. BRACONNOT.

Milchsaures Zinkoxyd. — Kleine, 4seitige, schief abgestumpfte Säulen, welche im Feuer sich verkohlen und verbrennen, ohne zu schmelzen, denen Hydrothionsäure ebenfalls nur einen Theil

des Oxyds entzieht, und die sich in mehr als 50 kaltem, in weniger heifsem Wasser auflösen. BRACONNOT, SCHEELE.

Milchsaures Zinn (oxydul?). — Die Auflösung setzt beim Abdampfen etwas Zinnoxyd ab, und läfst ein saures Salz in kleinen keilförmigen Oktaedern anschiefsen. BRACONNOT.

Milchsaures Bleioxyd. — Nicht krystallisirend, gummiartig, süfs, herb, leicht in Wasser löslich, nicht zerfliefsend. SCHEELE, BRACONNOT.

Milchsaures Eisenoxydul. — Die Säure löst das Eisen unter Wasserstoffgasbildung auf. Weifsliche, luftbeständige, 4seitige Nadeln, sich in der Hitze unter Rücklassung von Oxyd entflammend, ohne zu schmelzen; wenig in Wasser löslich. BRACONNOT.

Milchsaures Eisenoxyd. — Braunes, nicht krystallisirbares, leicht in Wasser lösliches Salz. SCHEELE, BRACONNOT.

Milchsaures Kobaltoxyd. — Rosenfarbene Körner, welche im Feuer, ohne zu schmelzen, sich verkohlen und entflammen; in 38 kaltem Wasser löslich. Hydrothionsäure verwandelt dieses neutrale Salz durch Entziehung nur eines Theils des Oxyds in ein blafsrothes saures. BRACONNOT.

Milchsaures Nickeloxyd. — Undeutliche smaragdgrüne Krystalle, anfangs süfs, dann metallisch schmeckend, welche wenig Krystallwasser enthalten, im Feuer sich verkohlen und entflammen, ohne zu schmelzen, und in 30 kaltem Wasser löslich. BRACONNOT.

Milchsaures Kupferoxyd. — Dunkelblau, nicht krystallisirbar. SCHEELE. Krystallisirbar, im Feuer aufschäumend. BRACONNOT.

Milchsaures Quecksilberoxydul. — Nadeln, welche im Feuer in ihrem Krystallwasser schmelzen, aufschäumen, olivengrün werden, und sich mit Essiggeruch unter Rücklassung von Kohle und Quecksilber zersetzen; leicht in Wasser löslich. BRACONNOT.

Milchsaures Silberoxyd. — Weifse, seidenglänzende, büschelförmig zusammengehäufte, sehr feine Nadeln, sich am Lichte röthlich färbend; sie schmelzen schnell im Feuer, blähen sich auf, werden braun, und entzünden sich unter Rücklassung von Silber und Kohle; sie lösen sich in 20 kaltem Wasser auf. BRACONNOT.

Die Milchsäure ist in Weingeist löslich.

Dafs die Milchsäure mit einer thierischen Materie verbundene Essigsäure ist, wird durch folgende Gründe wahrscheinlich:

1. Sie findet sich in den thierischen Körpern, und bildet sich beim Sauerwerden Kleber- oder Kässtoff- oder Legumin-haltender Substanzen, während beim Sauerwerden anderer Stoffe blofs Essigsäure zu entstehen pflegt. — 2. Sie ist die einzige Pflanzensäure, die

sich zwar syrupartig, aber nicht krystallinisch erhalten läfst. — 3. Ihre Verbindungen mit Baryt und Kalk zeigen je nach der Darstellungsweise der Säure verschiedene Eigenschaften. — 4. Ihre Salze gleichen in vielen Beziehungen den entsprechenden Salzen der Essigsäure. — 5. Die von A. Vogel aus sauer gewordenem Haferdecoct nach Scheele's Weise dargestellte Säure zeigte sich durch Galläpfeltinctur beträchtlich fällbar. — 6. Die Säure des Schweifses, nach der Methode von Berzelius und durch Auflösen in absolutem Weingeist möglichst gereinigt, zeigte Anselmino dasselbe Verhalten; auch entwickelte sie beim Abdampfen im Wasserbade Essigsäure, und verlor beim wiederholten Abdampfen im Wasserbade alle saure Reaction, so dafs blofs thierische Materie blieb. — 7. Beim Sättigen concentrirter Milchsäure mit Ammoniak und Erhitzen bemerkte Berzelius deutliche Dämpfe von essigsaurem Ammonick, wobei der Rückstand sauer wurde. Defshalb hielt er es (*Jahresbericht Jahrg.* 2) für sehr wahrscheinlich, dafs die Milchsäure eine Verbindung von Essigsäure mit thierischem Stoff sey, der sie fixire und die Eigenschaften ihrer Salze verändere; später (*Jahrg.* 7) erklärt er sich jedoch mehr für die Eigenthümlichkeit der Milchsäure.

3. Kässäure.

Proust. *Ann. Chim. Phys.* 10, 33; auch *N. Tr.* 4, 1, 212. — Braconnot. *Ann. Chim. Phys.* 35, 159.

Acide caseique. — Von Proust unterschieden; von Braconnot als eine Verbindung von Essigsäure mit thierischer Materie erwiesen. — Bildet sich bei der Fäulnifs des Klebers und Käses, und findet sich in altem Käse gebildet.

Man läfst feuchten Kleber, oder durch Essig gefällten Käs bei ungefähr 10° unter Wasser faulen; nach 14 Tagen enthält das Wasser phosphorsaures, essigsaures und kässaures Ammoniak, daher man das Wasser von Zeit zu Zeit abgiefst und erneuert, damit die Fäulnifs durch Anhäufung dieser Salze nicht unterbrochen werde. Man dampft diese Flüssigkeiten zur Dicke eines Syrups ab, welcher nach einigen Tagen zu einer rothen salzigen Masse von widerlich scharfem Geschmacke gesteht. Man schüttelt diese mit Weingeist, wäscht das sich hierdurch abscheidende Käsoxyd auf einem Filter mit heifsem Weingeist ab, und mischt das Filtrat in einer engen Flasche mit recht starkem Weingeist, wo sich in einigen Tagen Gummi (thierische Materie, Braconnot) als ein Syrup absetzt. Nach 14 Tagen giefst man die weingeistige Flüssigkeit, welche phosphorsaures, essigsaures und kässaures Ammoniak enthält, vom Syrup ab, destillirt den Weingeist ab, kocht den Rückstand mit Wasser und Bleiweifs, wo alles Ammo-

niak entweicht, trennt die Flüssigkeit durch Filtration vom unauflöslichen phosphorsauren Bleioxyd, fällt aus dem Filtrate das Blei durch Hydrothionsäure, filtrirt und dampft ab, wo die Essigsäure verdampft, und die Kässäure zurückbleibt, welche weder Kalkwasser, noch Bleisalze, noch salzsaures Platinoxyd trüben darf.

Blafsgelber Syrup, welcher zu einer körnigen, durchscheinenden, honigähnlichen Masse gesteht; schmeckt sauer, bitter und käsartig.

Giebt bei der trocknen Destillation ölerzeugendes Gas, kohlensaures Ammoniak, brenzliches Oel und aufgeblähte Kohle. — Wird leichter, als jede andere organische Substanz, durch Salpetersäure in Kleesäure, Benzoesäure (?) und künstliches Bitter zersetzt. Ihre wässrige Lösung wird nicht durch Chlor gefällt.

Leicht in Wasser löslich.

Das *kässaure Ammoniak* bewirkt den besondern gewürzhaften Geschmack des alten Käses, ob es gleich für sich unangenehm salzig, stechend, bitter, käsartig und hinterher nach gebratenem Fleische schmeckt; es ist nicht krystallisirbar; mit Ammoniak übersättigt, verliert es an der Luft doch wieder so viel, dafs es Lackmus röthet. — Das *kässaure Kali* ist nicht krystallisirbar. — Die Kässäure fällt nicht das *Kalk*wasser, die *Kobalt-*, *Mangan-*, *Eisen-*, *Kupfer-*, *Nickel-*, *Zink-*, *Zinn-* und *Blei-*Salze. Sie fällt das salzsaure *Quecksilberoxyd* weifs, das salzsaure *Goldoxyd* gelb, und erzeugt im salpetersauren *Silberoxyd* einen weifsen Niederschlag, welcher später gelb, dann röthlich wird.

Galläpfelaufgufs fällt die Kässäure in geronnenen weifsen Massen.

Braconnot zerlegte diese Säure in Käsoxyd, in thierische, in Wasser und Weingeist lösliche, durch Gerbstoff fällbare (osmazomartige) Materie, in eine brennend schmeckende, in ihrem übrigen Verhalten der Oelsäure ähnliche Säure, zum Theil in einen harzigen Zustand übergegangen, in Essigsäure und kleine Mengen von essigsaurem und salzsaurem Kali.

4. Säure aus Muskelfleisch.

Peretti. *J. Pharm.* 12, 274.

Zieht man Muskelfleisch mit kaltem Wasser aus, dampft zur Syrupdicke ab, und behandelt den, vom geronnenen Eiweifsstoff getrennten Rückstand mit starkem Weingeist, so setzt das Filtrat in einer verschlossenen Flasche in einigen Tagen kleine Nadeln ab.

Diese röthen Lackmus, entwickeln im Feuer brenzliches Oel und kohlensaures Ammoniak mit dem Geruch nach geröstetem Fleische, sind leicht in Wasser und Weingeist löslich, lösen sich in Schwefel-,

Salz- und Salpetersäure ohne Zersetzung; bilden mit Ammoniak, Kali und Natron neutrale, lösliche Salze, und fällen salzsauren Baryt, salzsauren Kalk und die meisten schweren Metallsalze, namentlich schwefelsaures Eisenoxydul weifs.

Nach der Vermuthung von PLANCHE u. LECANU saures milchsaures Alkali, durch Gehalt thierischer Materie besondere Fällungen veranlassend.

Elftes Kapitel.

Mohnsäure.

SERTÜRNER. *N. Tr.* 13, 1, 234; — 14, 1, 47. — *Gilb.* 55, 72; — 57, 183; — 64, 65.
SEGUIN. *Ann. Chim.* 92, 228.
CHOULANT. *Gilb.* 56, 349.
ROBIQUET. *Ann. Chim. Phys.* 5, 282.
A. VOGEL. *Schw.* 20, 196; auch *Repert.* 4, 40.
JOHN. *Berl. Jahrb.* 1819, 156.
MERK. *Mag. Pharm.* 15, 147.

O*piumsäure, Meconsäure, Acide meconique.* — Von SERTÜRNER entdeckt. — Findet sich im Opium, nach CHOULANT auch in unsern unreifen Mohnköpfen.

Darstellung. 1. SERTÜRNER fällt aus dem Opiumdecoct das Morphium durch Ammoniak, dann, nach dem Filtriren, die Mohnsäure durch salzsauren Baryt. Der aus Baryt, Mohnsäure, Extractivstoff und etwas Morphium bestehende Niederschlag wird mit Weingeist ausgewaschen, und durch eine genau angemessene Menge sehr verdünnter Schwefelsäure durch längere Digestion zersetzt. Die filtrirte Flüssigkeit liefert beim Abdampfen krystallisirte Mohnsäure, welche durch Sublimation gereinigt wird. — Beim Abdampfen der mit salzsaurem Baryt gefällten Flüssigkeit erhält man noch mehr krystallisirten mohnsauren Baryt. — Da durch die Sublimation viel Säure zerstört wird, so reinigt VOGEL dieselbe durch wiederholtes Krystallisiren, JOHN durch Kochen mit Kohle. — Nach ROBIQUET ist die Ausbeute nach dieser Methode gering, weil nur ein Theil des mohnsauren Baryts niederfällt.

2. Choulant mengt den durch salzsauren Baryt oder essigsaures Blei erhaltenen Niederschlag mit gleichviel verglaster Boraxsäure, und erhält die Mohnsäure durch Sublimation in einem gläsernen, zur Hälfte im Sandbade befindlichen, mit einer Blase zugebundenen Kolben. — Nach Sertürner fällt das essigsaure Blei fast alle Bestandtheile des Opiums. — Nach Duflos (*N. Tr.* 10, 1, 3) giebt der Bleiniederschlag keine Mohnsäure durch Sublimation mit Boraxsäure oder doppelt schwefelsaurem Kali, dagegen durch Digestion mit verdünnter Schwefelsäure, worauf man das Filtrat mit Thierkohle entfärbt, mit Kalkmilch sättigt, filtrirt, und durch eine angemessene Menge von Kleesäure zersetzt. — Hare (*Phil. Mag. and Ann.* 2, 233) zersetzt den in Wasser vertheilten Bleiniederschlag durch Hydrothionsäure, filtrirt und dampft ab, wo man Krystalle erhalten soll.

3. Robiquet kocht das filtrirte Decoct von 100 Opium mit 2 Bittererde, filtrirt, befreit das auf dem Filter bleibende graue Pulver durch erwärmten Weingeist vom Farbstoff und Morphium, löst das übrige, aus mohnsaurer Bittererde bestehende Pulver in sehr verdünnter Schwefelsäure, fällt die Auflösung durch salzsauren Baryt, filtrirt, und zersetzt den röthlichen, aus schwefelsaurem und mohnsaurem Baryt bestehenden Niederschlag durch länger fortgesetzte Digestion mit Schwefelsäure, worauf er mit viel Wasser verdünnt, filtrirt, abdampft, die gefärbten Krystalle mit wenig kaltem Wasser abwäscht, möglichst trocknet, weil sonst die Wasserdämpfe viele Säure mit sich fortreifsen, und langsam sublimirt, ohne bis zur Bildung von brenzlichem Oel zu erhitzen, wobei eine, mit dem mohnsauren Baryt niedergefallene Materie zurückbleibt.

4. Merk macerirt 1 Opium mit 6 einer Auflösung von 1 Kochsalz in 4 Wasser 24 Stunden lang, giefst die Flüssigkeit ab, und macerirt den ausgeprefsten Rückstand nochmals mit 3 Salzlösung, giefst die Flüssigkeit vom Rückstand ab, prefst diesen aus, zerreibt ihn wiederholt mit kaltem Wasser, dampft das Filtrat zur Trockne ab, und behandelt den aus einer unteren braunen Schicht von salzsaurem Morphium und Extractivstoff und einer oberen gelben Schicht

von mohnsaurem Natron bestehenden Rückstand nach dem Pulvern wiederholt mit Weingeist, welcher erstere Stoffe löst, und das mohnsaure Natron zurückläfst. Er löst dieses in Wasser, fällt durch Bleiessig, zersetzt den Niederschlag durch Hydrothionsäure, filtrirt, und dampft ab.

Eigenschaften. Krystallisirt durch Sublimation in weifsen langen Nadeln, 4seitigen Blättern, oder in aus sehr verlängerten Oktaedern bestehenden Verzweigungen; schiefst aus der wässrigen Auflösung in glimmerartigen Blättern, Sertürner, in grofsen rautenförmigen Krystallen, Merk, an. — Schmilzt zu einem Oel, nach Robiquet bei 120 bis 125° und verflüchtigt sich, so wie sie schmilzt, bei vorsichtigem Feuer ohne alle Zersetzung. Sie scheint sich schon beim Verdampfen ihrer wässrigen Lösung mit den Wasserdämpfen zum Theil zu verflüchtigen. Merk. — Röthet Lackmus. Schmeckt anfangs sauer und kühlend, dann unangenehm bitter. Wirkt nach Sertürner giftig, nach Andern nicht.

Zersetzung. Fällt aus salzsaurem Goldoxyd metallisches Gold. A. Vogel.

Verbindungen. A. Mit Wasser. — *Wässrige Mohnsäure.* — Die Säure ist in Wasser leicht auflöslich.

B. Mit Salzbasen. — Die *mohnsauren Salze, Meconates,* liefern nicht bei ihrem Erhitzen für sich, aber beim Erhitzen mit Schwefel-, Phosphor- oder Borax-Säure ein Sublimat von Mohnsäure. Sie röthen stark die Eisenoxydsalze. — Die mohnsauren Alkalien sind nicht in Weingeist löslich. Sertürner.

Mohnsaures Ammoniak. — Läfst sich durch Sublimation von 2 Salmiak mit 3 mohnsaurem Baryt erhalten. Choulant. Luftbeständige, durchsichtige, 4seitige Säulen, John; büschelförmig vereinigte Strahlen, 42 Ammoniak, 40 Säure und 18 Wasser haltend, in $1\frac{1}{2}$ Wasser löslich, die sich in der Hitze unter Wasserverlust in zarten Schuppen sublimiren. Choulant.

Mohnsaures Kali. — Geschoben 4seitige Tafeln, 60

Kali, 27 Säure und 13 Wasser haltend, in 2 Wasser löslich. CHOULANT.

Mohnsaures Natron. — *a. Neutrales.* — Läſst sich erhalten durch Digestion des mohnsauren Baryts mit wässerigem Glaubersalz, Filtriren, Krystallisiren und Abwaschen mit Weingeist; auch durch Versetzen der geistigen Opiumtinctur mit essigsaurem Natron, und Reinigen des niederfallenden Salzes mittelst warmen Weingeistes. SERTÜRNER. Körnige Krystalle, SERTÜRNER; zarte Strahlen, welche 40 Natron, 32 Säure und 28 Wasser enthalten, und sich in 5 Wasser auflösen, CHOULANT; nach JOHN verwitternd. — *b. Saures.* — s. die Darstell. der Mohns. Weise 4. — Krystallinische Körnchen, Lackmus röthend, ziemlich leicht in Wasser (nach JOHN leicht), wenig in wässrigem Weingeist, sehr wenig in absolutem löslich, ROBINET.

Mohnsaurer Baryt. — Ist nach SERTÜRNER schwer auflöslich; — nach ROBIQUET fällt die Mohnsäure nicht einmal das Barytwasser, und die Schwerlöslichkeit des aus dem Opiumdecoct gefällten mohnsauren Baryts rührt vom Hinzutreten einer andern Materie her.

Mohnsaurer Kalk. — CHOULANT erhielt Säulen, welche 42 Kalk, 34 Säure und 24 Wasser enthielten, und sich in 8 Wasser auflösten. SERTÜRNER erhielt ein saures, in Säulen krystallisirtes, schwer lösliches Salz.

Mohnsaure Bittererde. — *Saure.* — Feine, breitgedrückte, wasserhelle, stark glänzende Nadeln, von saurem, herbem Geschmack; beim Erhitzen sich erst gelb färbend, dann verkohlend; leicht in Wasser, nicht in Weingeist löslich. JOHN.

Mohnsaures Bleioxyd. — Mohnsaures Natron fällt das essigsaure Blei in dicken weiſsen Flocken. SERTÜRNER, JOHN.

Mohnsaures Eisenoxyd. — Die Mohnsäure und ihre Salze färben die Eisenoxydsalze (selbst die Tinte, und mit Tinte Geschriebenes, A. VOGEL), auch bei groſser Verdünnung, schön roth, ohne Niederschlag, SERTÜRNER. Die

rothe Färbung wird langsam durch Sonnenlicht, schnell durch salzsaures Zinnoxydul zerstört, durch Verwandlung des Eisenoxyds in Oxydul; salzsaures Goldoxyd nimmt nicht die rothe Farbe (Unterschied von schwefelblausaurem Eisenoxyd); die entfärbte Flüssigkeit wird langsam an der Luft, schnell durch salpetrige Säure wieder geröthet. A. VOGEL.

Mohnsaures Kupferoxyd. — Die Mohnsäure färbt Kupfervitriolauflösung schön smaragdgrün, und erzeugt nach längerer Zeit einen blafsgelben Niederschlag. ROBIQUET.

Mohnsaures Quecksilberoxyd. — Die Mohnsäure trübt erst nach längerer Zeit die Sublimatauflösung. ROBIQUET.

Mohnsaures Silberoxyd. — Die Mohnsäure fällt salpetersaures Silberoxyd in hellgelben Flocken. JOHN.

C. *Fernere Verbindungen:* Mit Weingeist und Aether.

Ueber eine andere weiter zu erforschende Säure des Opiums s. PFAFF (*N. Tr.* 7, 1, 428).

Zwölftes Kapitel.

Gallussäure.

SCHEELE. *Opusc.* 2, 224.
DEYEUX. *J. Phys.* 42, 401,
RICHTER. Dessen *N. Gegenst. der Chemie* 1, 62; 11, 67.
TROMMSDORFF. *A. Tr.* 8, 1, 105. — *N. Tr.* 2, 1, 142.
DAVY. *J. of the roy. Inst.* Nr. 15, 273; auch *A. Gehl.* 1, 567.
BOUILLON LAGRANGE. *Ann. Chim.* 60, 156; auch *N. Gehl.* 3, 623.
WUTTIG. *A. Gehl.* 6, 194.
DÖRFFURT, BERTHOLLET, PROUST, FERNANDEZ und BOUILLON LAGRANGE, *A. Gehl.* 6, 220,
PFAFF. *N. Gehl.* 5, 327.
SERTÜRNER. *Schw.* 4, 410.
BERZELIUS. *Ann. Chim.* 94, 303.
BRACONNOT. *Ann. Chim. Phys.* 9, 181; auch *N. Tr.* 3, 2, 393.

G*alläpfelsäure, Acide gallique.* — Von SCHEELE zuerst in beinahe reinem Zustande dargestellt.

Vorkommen. In den Galläpfeln, Scheele, in der schleimigen Ausschwitzung der Samen des Sumaches, Fernandez, in *Cytinus Hypocystis, Flores Arnicae, Semen Sabadilli, Radix Hellebori albi* und *nigri, Rad. Colchici autumnalis, Rad. Ipecacuanhae* und *Cortex Angusturae spurius;* aufserdem vielleicht in den meisten adstringirenden Pflanzentheilen, besonders Baumrinden, in denen sie Biggins (*Scher. J.* 5, 46) annimmt, ohne dafs man sie jedoch daraus für sich dargestellt hätte.

Darstellung. 1. Man digerirt 1 Galläpfelpulver mit 3 kaltem Wasser, filtrirt die Flüssigkeit, und setzt sie an einem warmen Orte in offenen Gefäfsen der Luft aus, wo sie sich mit einer öfters hinwegzunehmenden Schimmelhaut überzieht. Ist sie zur Hälfte abgedunstet, so giefst man sie vom krystallinischen Bodensatze ab, und läfst sie aufs Neue schimmeln, und so fort. Die, aus unreiner Gallussäure bestehenden, Bodensätze werden mit wenig kaltem Wasser ausgewaschen, dann in heifsem Wasser aufgelöst, filtrirt und krystallisirt, Scheele. — Trommsdorff kocht den Bodensatz nebst dem Schimmel, statt mit Wasser, mit Weingeist aus, filtrirt, setzt Wasser zu, destillirt einen Theil des Weingeistes ab, wo beim Erkalten weifse Säure, und beim Abdampfen der Mutterlauge bräunliche erhalten wird, im Ganzen 1/7 der Galläpfel betragend. — Nach Braconnot stellt man den Galläpfelaufgufs einige Monate in offenen Flaschen hin, hebt die Schimmelhaut ab, trennt die Krystalle durch Auspressen zwischen Leinwand von der Flüssigkeit, und dampft diese zur Syrupdicke ab, wo beim Erkalten noch etwas Gallussäure anschiefst. Auch das mit kochendem Wasser ausgezogene Galläpfelpulver liefert, in feuchtem Zustande 2 Monate sich selbst überlassen, und dann mit heifsem Wasser ausgezogen, noch etwas Gallussäure. Man erhält so im Ganzen aus 20 Galläpfel 5 unreine Säure, welche durch Auflösen in kochendem Wasser, Filtriren (wobei Acide ellagique auf dem Filter bleibt), Erkälten und weiteres Abdampfen und Erkälten der bleibenden Mutterlauge 4 reine Säure liefert. — Auch kann man nach Braconnot ganze Galläpfel einen Sommermonat hindurch beständig mit Wasser befeuchten, wo sie aufschwellen, sich mit Schimmel bedecken, und zu einem weifslichen Brei zergehen; befreit man diesen durch Auspessen zwischen Leinwand von einer bräunlichen Flüssigkeit, so zieht kochendes Wasser ebenfalls Gallussäure heraus. Aehnlich kann man auch mit Galläpfelpulver verfahren.

Die nach einer dieser Methoden erhaltene *Scheelesche Gallussäure*, welche immer noch gefärbt, und durch eine andere, innig verbundene Substanz, wahrscheinlich Gerbstoff, verunreinigt ist, wird gereinigt: — a. Braconnot erhitzt 100 Scheelesche Säure mit 800 Wasser, und 18 thierischer Kohle (Beinschwarz, mit Salzsäure ausgezogen, dann mit Wasser ausgewaschen) im Wasserbade $^1/_4$ Stunde lang, filtrirt, läfst die Masse unter häufigem Umrühren erkalten, und trennt die Mutterlauge von den ganz weifsen Krystallen durch Auspressen zwischen Leinwand. — b. Berzelius läfst die Säure bei sehr gelinder Wärme sublimiren, wo ein schwarzbrauner, gerbstoffhaltender Rückstand bleibt. Dieses ist die beste Methode, welche die reine, *sublimirte, Gallussäure* liefert. — c. Berthollet digerirt die wässrige Lösung der Gallussäure mit Zinnoxydulhydrat, welches den Gerbstoff entziehen soll; allein nach Bouillon Lagrange nimmt dasselbe auch die Gallussäure in sich, so dafs reines Wasser übrig bleibt. — d. Proust versetzt die wässrige Lösung der Gallussäure tropfenweise mit salzsaurem Zinnoxydul, wo der Gerbstoff in Verbindung mit dem Oxydul niederfallen soll; allein hier scheint nach Thomson's Versuch auch die Säure mit niederzufallen.

2. Richter zieht aus einem zur Trockne verdampften und gepulverten Galläpfelaufgufs die Gallussäure durch absoluten Weingeist aus, filtrirt, zieht von der gelblichen Flüssigkeit den Weingeist gröfstentheils ab, verdünnt den Rückstand mit Wasser, und dampft zum Krystallisiren ab. — Nach dieser Art erhält man nur wenig Säure, welche nach Pfaff noch etwas Gerbstoff enthält.

3. Deyeux erhitzt behutsam in einer gläsernen Retorte zerstofsene Galläpfel, bis sich die Gallussäure in Blättern sublimirt hat, und brenzliches Oel übergehen will. — Diese Säure scheint mit brenzlichem Oel verunreinigt zu seyn.

4. Richter, nach seiner ältern Methode, fällt Galläpfelaufgufs durch kohlensaures Kali, wo Gerbstoff mit kohlensaurem Kali niederfällt, fällt das Filtrat durch essigsaures Bleioxyd, und zersetzt den ausgewaschenen Niederschlag durch Schwefelsäure. — So versetzt auch Sertürner die noch warme geistige Galläpfeltinctur in einem verschlossenen Gefäfse so lange mit kohlensaurem Kali, als noch ein Niederschlag erfolgt, und die überstehende Flüssigkeit noch zusammenziehend schmeckt, giefst dieselbe ab, und neutralisirt ihr

Alkali mit Weingeist haltender Schwefelsäure. Er filtrirt wieder, destillirt den Weingeist ab, dampft ab und erkältet, wo die Gallussäure anschiefst.

5. Davy kocht den kohlensauren Baryt mit Galläpfelaufgufs, filtrirt die blaugrüne Lösung des gallussauren Baryts von der unauflöslichen Verbindung des Baryts mit Gerbstoff und Extractivstoff ab, schlägt den Baryt durch Schwefelsäure nieder, filtrirt, dampft ab, löst den Rückstand in Weingeist auf, wo Gummi zurückbleibt, und dampft wieder ab zum Krystallisiren.

6. Fiedler *(A. Tr. 9, 1, 52)* digerirt Galläpfelaufgufs mit Alaunerdehydrat, welches den Gerbstoff in sich nehmen, die Gallussäure in der abzudampfenden Flüssigkeit lassen soll. — Allein nach Davy und Pfaff wird bei viel Alaunerde auch die Gallussäure abgeschieden, und bleibt etwa wegen nicht hinlänglicher Menge von Alaunerde ein Theil der Säure aufgelöst, so enthält dieser nach Davy Alaunerde.

7. Proust fällt Galläpfelaufgufs durch salzsaures Zinnoxydul, entfernt aus der filtrirten Flüssigkeit das Zinn durch Hydrothionsäure, und dampft ab. — Hier erhält man nach Trommsdorff nur $^1/_{256}$ Säure, weil die freie Salzsäure zerstörend einwirkt, und weil auch wohl ein grofser Theil der Gallussäure mit dem Zinnoxydul niederfällt.

8. Dörffurt fällt ein geistiges Galläpfelinfus durch eine nicht zu grofse Menge von Hausenblasenauflösung oder durch Eiweifs, digerirt $^1/_4$ Stunde, destillirt von der filtrirten Flüssigkeit den Weingeist ab, dampft ab, scheidet den von Neuem entstandenen Leimniederschlag wieder ab, kocht die Flüssigkeit mit Kohlenstaub, filtrirt, klärt mit Eiweifs, und dampft langsam ab, wo die Gallussäure aus einer bräunlichen klebrigen Mutterlauge anschiefst. — Die so erhaltene Säure ist nach Trommsdorff mit Extractivstoff verunreinigt. — Barruel u. Thénard fällen Galläpfelaufgufs durch Eiweifs, filtriren, dampfen zur Trockne ab, nehmen den Rückstand in Wasser auf, filtriren, und lassen durch Abdampfen krystallisiren. — Die Ausbeute ist gering, weil, wie schon Berthollet *(A. Gehl. 6, 226)* zeigte, der Niederschlag durch Eiweifs auch Gallussäure enthält, während in der Flüssigkeit etwas Gallussäure bleibt, deren Krystallisation durch Beimischung von Eiweifs sehr erschwert wird. — Braconnot erhielt bei diesem Verfahren gar keine krystallisirte Säure, sondern einen unbeträchtlichen braunen Rückstand, welcher vorzüglich die Salze des in grofser Menge erforderlich gewesenen Eiweifses enthielt. — Gaultier de Claubry *(Ann. Chim. Phys. 10, 235)* versichert, durch Fällen des Aufgufses mittelst Knochengallerte,

Abdampfen der Flüssigkeit und Ausziehen des Rückstandes mit Weingeist viel Gallussäure erhalten zu haben.

Eigenschaften. Krystallisirt durch Sublimation in feinen weifsen, perlmutterglänzenden, oft dendritischen Blättern und Nadeln; schiefst aus der heifsen wässrigen Lösung in feinen seidenglänzenden Nadeln an, BRACONNOT. Krystalle des 1- u. 1-gliedrigen Systems; *fig.* 99; spaltbar nach i, weniger deutlich nach u; i ‖ u = 95°; i ‖ v = 125 20′; u ‖ v = 84°; v ‖ z = 160°; i ‖ α ungefähr = 116°; u ‖ α ungefähr = 150°. BROOKE *(Phill. Ann.* 6, 119*)*. Schmeckt sauer, SCHEELE; anfangs herb, hintennach süfs, aber nicht sauer, SERTÜRNER; schwach säuerlich zusammenziehend, hinterher süfslich, PFAFF, BRACONNOT; bitter, BERZELIUS. Die sublimirte Säure röthet sehr schwach Lackmus (nach BERZELIUS gar nicht), die Scheelesche röthet stark. Die sublimirte Säure schmilzt bei mäfsigem Erhitzen zu einem farblosen Oel, welches beim Erkalten strahlig gesteht. Sie verdampft beim Erhitzen an der Luft vollständig in weifsen Dämpfen von schwachem Geruch, nur eine Spur eines kohligen Ueberzugs lassend. GM.

	M.G.			*Berzelius.*
Kohlenstoff	6	36	57,14	56,64
Wasserstoff	3	3	4,76	5,00
Sauerstoff	3	24	38,10	38,36
Sublimirte Gallussäure	1	63	100,00	100,00

Zersetzungen. 1. Die sublimirte Säure in Wasser gelöst, oder nur damit befeuchtet, zersetzt sich an der Luft in wenigen Stunden unter Bildung einer dunkelbraunen Materie. GM. — Die Scheelesche Säure zerfällt sehr langsam in braune Flocken und in eine braune nicht adstringirende Flüssigkeit. CHEVREUL. — 2. Die Scheelesche Säure, in einer Retorte behutsam erhitzt, schmilzt, entwickelt zuerst etwas säuerliches Wasser und sublimirt sich dann etwas über 100° unter Zurücklassung von Kohle. SCHEELE. Bei rascherem Erhitzen wird sie einem gröfsern Theile nach zersetzt, unter Bildung von kohlensaurem und Kohlenwasserstoff-Gas, säuerlichem Wasser, brenzlichem Oel und Kohle. — 3. Die sublimirte Säure verbrennt bei stärkerem

Erhitzen an der Luft mit rother Flamme, ohne Kohle zu lassen. Gm. Die Scheelesche Säure läfst dabei eine harte, schwer verbrennliche Kohle, Scheele; sie verbrennt in Sauerstoffgas mit heller Flamme, ohne Rückstand zu lassen, zu Kohlensäure und Wasser, Sertürner. — 4. Chlor zerstört die Scheelesche Säure. Proust. — 5. Die sublimirte Säure löst sich in rauchender Salpetersäure unter lebhaftem Zischen und Freiwerden von Wärme zu einer dunkelgelben Flüssigkeit auf, die durch Ammoniak, ohne Fällung, dunkler braun wird. — Die Scheelesche Säure liefert nach Scheele mit Salpetersäure Kleesäure. — 6. Die sublimirte und die Scheelesche Gallus-Säure fällen aus salpetersaurem Silberoxyd und salzsaurem Goldoxyd augenblicklich die regulinischen Metalle, Scheele; wobei die darüberstehende Flüssigkeit braun wird; auch reducirt sie unter Bildung einer braunen gelöst bleibenden Materie das Quecksilberoxyd und das in Salpetersäure gelöste Oxydul, ohne Gasentwicklung. Bartholdi, Bouillon Lagrange, Döbereiner. Die sublimirte Säure giebt mit salpetersaurem Quecksilberoxyd einen dicken braunen, nicht metallischen, aber wohl durch Zersetzung der Säure und des Quecksilberoxyds entstandenen Niederschlag; sie trübt Sublimatauflösung weifs, wohl durch Bildung von Calomel; sie färbt salzsaures Platinoxyd dunkelbraun und fällt später eine dickliche, durchsichtige, braune Masse. — 7. Die Auflösung der sublimirten Gallussäure in Vitriolöl färbt sich beim Erhitzen unter Entwicklung schwefliger Säure braunschwarz, und entfärbt sich dann bei Wasserzusatz unter Fällung kohliger Flocken. — 8. Die Gallussäure bleibt in Berührung mit den Alkalien unverändert, sobald kein Sauerstoffgas hinzutritt; in letzterem Falle zersetzt sie sich, um so schneller und stärker, jemehr die Alkalien vorwalten, wahrscheinlich, sofern sie geringe Affinität gegen diese Säure haben, und ihre Bestandtheile disponiren, sich, unter Sauerstoffgasabsorption aus der Luft, in andere Stoffe, wie Moder, Kohlensäure und vielleicht auch in Essigsäure zu verwandeln, und die besonderen hierbei eintretenden Färbungen

sind noch von einem (oder mehreren) andern, weiter nicht bekannten, färbenden Zersetzungproduct abzuleiten. — Diese Färbungen variiren, je nachdem man sublimirte Säure, oder Scheelesche anwendet, und je nach dem Verhältnifs zwischen Säure und Basis, und zwar nach meinen Versuchen folgendermafsen: Ammoniak bewirkt mit wenig sublimirter Säure eine rothbraune, mit viel eine gelbe Färbung; mit wenig Scheelescher Säure eine rothgelbe, mit viel eine gelbliche, bald grüne Färbung; dies alles ohne Niederschlag. — Kali färbt wenig sublimirte Säure schwärzlich violett, bald dunkelbraun; es färbt viel sublimirte Säure erst röthlichbraun, dann braun; es färbt wenig Scheelesche Säure erst gelb, dann roth, dann braun; viel Scheelesche Säure erst nach einiger Zeit grün; alle diese Mischungen mit Kali bleiben ganz klar. — Barytwasser färbt sich mit wenig sublimirter Säure erst violett, dann braun, nebst Niederschlag; mit viel sublimirter Säure färbt es sich röthlichgelb, ohne Trübung; mit wenig Scheelescher Säure bläuet und trübt es sich unter Absatz graublauer Flocken; mit mehr Scheelescher Säure bildet es eine klare röthlichgelbe Flüssigkeit. — Strontianwasser färbt sich mit wenig sublimirter Säure erst violett, dann schnell braun unter Abscheidung feiner brauner Flocken; mit viel sublimirter Säure erzeugt es eine klare röthlichgelbe, sich dann bräunende Flüssigkeit; mit wenig Scheelescher Säure färbt es sich grünblau, unter Absatz blauer Flocken; mit überschüssiger Scheelescher Säure giebt es eine blafsgelbe klare Flüssigkeit. — Kalkwasser färbt sich mit wenig sublimirter Säure erst violett, dann schnell purpurn und zuletzt braun, unter Abscheidung brauner Flocken; mit wenig Scheelescher Gallussäure färbt es sich violettgrau, unter Erzeugung eines ähnlichen Niederschlags; mit überschüssiger sublimirter und Scheelescher Säure liefert es eine klare röthlichgelbe Flüssigkeit. — Kalkwasser, bei abgehaltener Luft mit sublimirter Gallussäure gemischt, färbt sich schwach violett, dann roth, dann braun, welche Färbungen wahrscheinlich daher rühren, dafs das Kalkwasser Luft absorbirt enthält; läfst man zu diesem Gemische etwas Luft treten, so erneuert sich die violette und rothe, dann wieder in Braun übergehende Färbung, und dies läfst sich mehrmals wiederholen, wobei das Braune immer dunkler wird. Bringt man zu ausgekochtem Kalkwasser über Quecksilber Scheelesche Gallussäure, so entstehen weifse Flocken und bei mehr Säure eine blafsrothe Auflösung; hinzugelassenes Sauerstoffgas wird reichlich absorbirt, unter Eintreten der grünblauen Färbung; leitet man hierauf Salzsäure hinzu, so entwickelt sich keine Kohlensäure (vielleicht wegen zu grofser Verdün-

nung), und es fallen hellbraune Flocken nieder. Ebenso verhält sich das Barytwasser mit Scheelescher Säure. — Nach Chevreul *(Dictionn. des Scienc. natur.* 20, 530 und *Mém. du Mus.* 1825, 374*)* wird das Sauerstoffgas um so rascher und reichlicher absorbirt, je mehr das Alkali vorwaltet; 0,2 Gramm Scheelesche Gallussäure, mit wenig wässrigem Kali versetzt, verschluckt in ¼ Stunde 7,5, in 15 Stunden 14,5 Würfelcentimeter Sauerstoffgas, und erzeugt dabei 10 W. C. Meter, durch Salzsäure auszutreibendes kohlensaures Gas; 0,2 Gramm Säure, mit mehr Kali gemischt, absorbiren 19, bei weiterem Kalizusatz noch 14,5, und bei noch weiterem Zusatz noch mehr, zusammen 58 W. C. Meter Sauerstoffgas; ebenso verhält sich Baryt, in verschiedenen Mengen angewandt. Ist die wässrige Gallussäure durch wenig Alkali und Luft grün geworden, so färbt sie sich durch mehr Alkali nur dann roth, wenn sie noch mehr Sauerstoffgas absorbiren kann; also ist die grüne Materie von der rothen (die durch mehr Sauerstoff entsteht) verschieden. Barytwasser, mit Scheelescher Säure neutralisirt, färbt sich durch Sauerstoffgas grün; fällt man hierauf den Baryt durch eine genau entsprechende Menge Schwefelsäure, so liefert das grüne Filtrat beim Abdampfen einen sehr sauren und sehr herben, Leim fällenden Rückstand, frei von Schwefelsäure, in Wasser, Weingeist und Aether löslich. Chevreul schliefst hieraus, es werde bei dieser Zersetzung der Gallussäure Gerbstoff erzeugt; dieser war aber ohne Zweifel bereits in seiner Gallussäure gebildet vorhanden; denn dafs er Scheelesche und nicht sublimirte angewandt habe, ergiebt sich daraus, dafs sich diese Säure mit wenig Alkali und Luft grün färbte. — Nach Döbereiner *(Gilb.* 72, 203; 74, 410*)* absorbiren 100 sublimirte Säure, mit Ammoniak versetzt, 38,09, 100 Scheelesche, wegen der darin enthaltenen fremdartigen Stoffe nur 29 Sauerstoffgas; bei der sublimirten Säure reicht dieser Sauerstoff gerade zur Sättigung des in ihm vorhandenen Wasserstoffs hin; die entstandene Flüssigkeit giebt mit Salzsäure, ohne alle Gasentwicklung, braune Flocken, die sich wie Moder verhalten. — Destillirt man das der Luft dargeboten gewesene Gemisch von Scheelescher Gallussäure und Alkali mit verdünnter Schwefelsäure, so geht nach Bouillon Lagrange Essigsäure über.

Verbindungen. A. Mit Wasser. — *Wässrige Gallussäure.* — Die Scheelesche Gallussäure löst sich in 1½ bis 3 kochendem, in 20 bis 24 kaltem Wasser auf; die sublimirte scheint noch löslicher zu seyn. Die Auflösung der Scheeleschen Säure schäumt wie Seifenwasser.

B. Mit Mineralsäuren. — Die sublimirte Säure löst sich ruhig und leicht in kaltem rauchenden Vitriolöl zu einer dicken Flüssigkeit von der Farbe des letztern.

C. Mit Salzbasen. — *Gallussaure Salze, Gallates.* — Die Affinität der Gallussäure zu den Alkalien ist sehr gering, so dafs sie nach Berzelius nur vom Ammoniak, Kali und Natron, nicht vom Baryt, Strontian und Kalk die Kohlensäure abzuscheiden vermag; dagegen entzieht sie viele Erden und schwere Metalloxyde stärkeren Säuren, wenn diese nicht im Ueberschufs vorhanden sind, um unauflösliche, verschieden gefärbte Salze zu bilden. Die gallussauren Alkalien können blofs bei völlig abgehaltener Luft ohne Zersetzung der Säure bestehen.

Gallussaures Ammoniak. — Gallussäure, in wenig Wasser gelöst, wird mit kohlensaurem Ammoniak unter eine, eine Schale mit Vitriolöl enthaltende Glocke der Luftpumpe gebracht; sobald das Aufbrausen aufhört, wird zu Entfernung des Wassers und des überschüssigen kohlensauren Ammoniaks ausgepumpt; es bleibt ein trocknes gelbliches oder graues Salz, welches an der Luft braun oder grün wird. Berzelius.

Gallussaures Kali und *Natron.* — Farblos, löslich, bei abgehaltenem Sauerstoffgas unzerstörlich.

Gallussaurer Baryt, Strontian und *Kalk.* — Bringt man bei abgehaltener Luft zu Baryt-, Strontian- oder Kalk-Wasser wenig Gallussäure, so entstehen weifse, bald krystallinisch werdende Flocken des neutralen Salzes, welches bei abgehaltener Luft unzerstörlich ist, und sich in überschüssiger Gallussäure auflöst.

Gallussaure Bittererde. — Die Verbindung ist schwer löslich, doch fällt die Gallussäure nicht die Bittererdesalze.

Gallussaures Ceroxydul. — Gallussäure fällt salzsaures Ceroxydul erst bei Zusatz von wenig Alkali als eine braune, immer dunkler werdende, in überschüssigem

Alkali mit grünlich dunkelbrauner Farbe lösliche Masse. Berzelius *(Lehrb.)*

Gallussaure Yttererde. — Die Scheelesche Gallussäure fällt die Yttererdesalze.

Gallussaure Süfserde. — Defsgleichen.

Gallussaure Alaunerde. — Die Gallussäure fällt nicht die Alaunerdesalze. — *a. Neutrale.* — Durch Digestion des Alaunerdehydrats mit wässriger Gallussäure. Unauflöslich. — *b. Saure.* — Nach Davy erhält man nach der Weise 6, Gallussäure darzustellen, auflösliche Krystalle, welche etwas Alaunerde enthalten.

Gallussaure Zirkonerde. — Die Zirkonerdesalze werden durch die Scheelesche Gallussäure gefällt.

Die sublimirte Gallussäure verändert nicht das reine oder das mit essigsaurem Ammoniak versetzte salzsaure *Chromoxydul*, schwefelsaure *Manganoxydul*, schwefelsaure *Zinkoxyd*, schwefelsaure *Eisenoxydul*, schwefelsaure *Kobaltoxyd*-Kali, schwefelsaure *Nickeloxyd*-Kali. Auch die Scheelesche Gallussäure fällt nach Scheele nicht die Salze des Manganoxyduls, Zinkoxyds, Eisenoxyduls und Kobaltoxyds.

Gallussaures Titanoxyd. — Die sublimirte Säure färbt mit essigsaurem Ammoniak versetztes salzsaures Titanoxyd gelb, nebst später erfolgendem bräunlichen Niederschlag.

Gallussaures Uranoxyd. — Sublimirte Gallussäure färbt essigsaures Uranoxyd rothbraun, und giebt später einen gleichgefärbten Niederschlag.

Gallussaures Antimonoxyd. — Die sublimirte Gallussäure fällt Brechweinstein weifs. Die Scheelesche in gelbweifsen Flocken.

Gallussaures Wismuthoxyd. — Die sublimirte Säure färbt salpetersaures Wismuthoxyd gelb, und giebt bald einen starken braungelben Niederschlag. Ebenso verhält sich nach Scheele die Scheelesche Säure.

Gallussaures Zinnoxydul. — Die sublimirte und die Scheelesche Gallussäure erzeugt in salzsaurem Zinnoxydul einen reichlichen, weifsen, lockeren, in einem Ueber-

schufs von Salzsäure oder von salzsaurem Zinnoxydul auflöslichen (wahrscheinlich defshalb von SCHEELE und PROUST geläugneten), bei Zusatz von essigsaurem Ammoniak wieder erscheinenden Niederschlag. PFAFF.

Gallussaures Bleioxyd. — *a. Drittel.* — Durch warme Digestion von *b* mit concentrirtem wässrigen Ammoniak.

	M.G.			*Berzelius.*
Bleioxyd	3	336	84,21	84,08
Gallussäure	1	63	15,79	15,92
Drittel galluss. Bleioxyd	1	399	100,00	100,00

b. Einfach. — Die Gallussäure (auch die sublimirte) fällt das essigsaure Bleioxyd in dicken weifsen Flocken, SCHEELE. Die sublimirte fällt nicht das salpetersaure Bleioxyd, aufser bei Zusatz von essigsaurem Ammoniak. BERZELIUS erhielt die Verbindung durch Zersetzen des kochenden salpetersauren Blei's mit gallussaurem Ammoniak, und Aussüfsen und Trocknen des Niederschlags bei abgehaltener Luft als ein graulichweifses krystallinisches Pulver, das an der Luft nach einigen Tagen braun wurde.

	M.G.			*Berzelius.*
Bleioxyd	1	112	64,0	63,5
Gallussäure	1	63	36,0	36,5
Einf. galluss. Bleioxyd	1	175	100,0	100,0

Gallussaures Eisenoxyd. — Die sublimirte Gallussäure färbt essigsaures, sowie mit essigsaurem Ammoniak vermischtes salzsaures, Eisenoxyd violettschwarz, und giebt nach längerer Zeit einen blauschwarzen Niederschlag; bei überwiegendem Eisensalze wird die violettschwarze Flüssigkeit allmälig braungrün, dann braun; sie färbt Eisenvitriol, wenn er etwas Oxyd enthält, blafs violettschwarz; sie färbt salzsaures Eisenoxyd nur einen Augenblick blafs violettschwarz, dann sogleich dunkelgelbroth, worauf später ein rothbrauner Niederschlag entsteht. Die Scheelesche Gallussäure ertheilt auch dem salzsauren Eisenoxyd eine violettschwarze

Färbung, die bei Ueberschufs des Eisensalzes in die braungrüne und braune übergeht.

Gallussaures Kupferoxyd. — Die sublimirte Gallussäure fällt aus essigsaurem und aus mit essigsaurem Ammoniak versetzten schwefelsauren Kupferoxyd, nicht aus reinem schwefelsauren Kupferoxyd, reichliche braune Flocken. Die Scheelesche Säure fällt auch den Kupfervitriol.

D. *Fernere Verbindungen:* Mit Weingeist und Aether. — Fällt nicht den Thierleim.

Acide ellagique.

Braconnot. *Ann Chim. Phys.* 9, 187; auch *N. Tr.* 3, 2, 400.

Darstellung. Man läfst angefeuchtetes Galläpfelpulver bei mäfsiger Wärme in weinige Gährung übergehen, prefst die Masse zwischen Leinwand aus, kocht den Rückstand mit Wasser, und prefst die noch heifse Masse zwischen Leinwand aus. Die Flüssigkeit geht, von Acide ellagique milchig getrübt, hindurch, von der sie noch heifs mittelst des Filters getrennt wird. Das auf dem Filter bleibende gelbweifse Pulver ist Acide ellagique, mit gallussaurem Kalk, schwefelsaurem Kalk und braunfärbender Materie verunreinigt; man digerirt dasselbe mit verdünntem Kali, filtrirt die intensgelbe, kaum noch alkalisch reagirende Flüssigkeit, und läfst sie an der Luft verdampfen, wo sich neutrales ellagischsaures Kali in vielen grünweifsen, perlmutterglänzenden Schuppen absetzt; man wäscht diese mit Wasser aus, bis dieses farblos abläuft, und scheidet dann aus ihnen die Säure mittelst verdünnter Salz- oder Essig-Säure.

Eigenschaften. Bräunlichweifses, geschmackloses Pulver. Kaum ein wenig Lackmus röthend.

Zersetzungen. 1. Verbrennt in offenem Feuer, ohne zu schmelzen, und ohne Flamme, mit einer Art von Funkensprühen. — 2. Bei der trocknen Destillation entwickelt die Säure unter Zurücklassung von Kohle einen gelben Dampf, der sich zu grünlichgelben durchsichtigen Nadeln verdichtet. Dieselben nochmals sublimirt, lassen Kohle und liefern wieder einen gelben Dampf, der sich zu demselben Sublimat verdichtet; sie lösen sich in Vitriolöl, durch Wasser fällbar; leicht in wässrigem Kali, mit gelber Farbe, durch Säuren unzersetzt fällbar; nicht in kochendem Weingeist und Aether (etwa reine Acide ellagique?). — 3. Erwärmte Salpetersäure färbt Acide ellagique immer dunkler blutroth, unter Abscheidung rother Flocken, und erzeugt bei weiterer Einwirkung Kleesäure und sehr wenig künstliches Bitter. Iod wirkt nicht merklich ein.

Verbindungen. A. Nicht merklich in Wasser löslich, selbst nicht in kochendem. — B. Mit Salzbasen. Vermag aus den kohlensauren Alkalien nicht einmal in der Hitze die Kohlensäure auszutreiben; verbindet sich mit reinen Alkalien schnell, unter Wärmeentwicklung, und neutralisirt sie vollständig. — Das *Ammoniaksalz* ist unauflöslich in kaltem und heifsem Wasser und in wässrigem Ammoniak. — Das *Kalisalz* krystallisirt in kleinen perlglänzenden Schuppen; verbrennt in der Rothglühhitze, ist weder in kaltem noch heifsem Wasser, aber in überschüssigem Kali mit dunkelgelber Farbe löslich. — Das *Natronsalz* verhält sich gegen Wasser und wässriges Natron, wie das Kalisalz. — Aus *Kalkwasser* nimmt die Acide ellagique allen Kalk in sich.

Grischow (*Kastn. Arch.* 1, 481) fand diese Säure auch in der Tormentillwurzel, und fand sowohl bei dieser, als bei der der Galläpfel die Angaben von Braconnot bestätigt.

Nach Chevreul (*Ann. Chim. Phys.* 9, 329) ist diese, schon früher von ihm bemerkte Acide ellagique ein Gemisch von Gallussäure, von flüchtigem gelben Farbstoff, von rothem Farbstoff, von einer stickstoffhaltigen Materie und von 1,14 Procent Kalk und Eisen (woraus sich aber die Verhältnisse bei der Sublimation, und viele andere nicht genügend erklären lassen).

Dreizehntes Kapitel.

Brenzweinsäure.

V. Rose. *N. Gehl.* 3, 598.
Fourcroy u. Vauquelin. *Scher. J.* 5, 278. — *Ann. Chim.* 64, 42; auch *N. Gehl.* 5, 713.
Göbel. *N. Tr.* 10, 1, 26.

Brenzliche, branstige Weinsteinsäure, Acide pyrotartarique. — Früher für eine besondere Säure angesehen; von Fourcroy u. Vauquelin für brenzliche Essigsäure erklärt, von V. Rose wieder als eigenthümlich erwiesen, dem dann auch Fourcroy u. Vauquelin beitraten.

Darstellung. Weinsäure oder gereinigter Weinstein (roher liefert keine brenzliche Weinsäure) werden trocken destillirt. Aus dem wässrigen, vom brenzlichen Oel zu trennenden, Essig- und Brenzwein-Säure enthaltenden Destillat wird letztere entweder durch wiederholtes Krystallisiren und Auflösen und Digeriren mit thierischer Kohle gewonnen, oder man

sättigt diese Flüssigkeit mit Kali, reinigt das brenzweinsaure Kali durch wiederholte Krystallisation, Digestion mit Thierkohle und Filtration, und destillirt es dann mit verdünnter Schwefelsäure, wo die Brenzweinsäure theils mit dem Wasser übergeht, theils sich in Nadeln sublimirt. V. Rose. — Um die mit Thierkohle und durch wiederholtes Krystallisiren erhaltene, noch gelbliche Säure ganz weifs zu erhalten, sättigt sie Göbel mit kohlensaurem Kalk, dampft die Lösung zur Trockne ab, zieht aus dem Rückstande durch Weingeist das brenzliche Oel, löst ihn dann in kochendem Wasser, schlägt durch eine angemessene Menge von Kleesäure den Kalk nieder, filtrirt und dampft ab.

Eigenschaften. Krystallisirt sowohl bei der Sublimation, als aus dem Wasser in weifsen 4seitigen Nadeln. Schmilzt in der Hitze und läfst sich ohne Rückstand sublimiren. Schmeckt sehr sauer.

	M.G.			*Göbel*)*
Kohlenstoff	5	30	46,16	45,63
Wasserstoff	3	3	4,62	4,56
Sauerstoff	4	32	49,22	49,81
Krystallisirte Brenzweinsäure	1	65	100,00	100,00

Die Säure zersetzt sich nicht beim Kochen mit Quecksilberoxyd oder mit salpetersaurem Silberoxyd. Göbel.

Verbindungen. A. Mit Wasser. — Die Säure löst sich in 3 kaltem Wasser, Rose; in 4 Wasser von 12,5°, Göbel.

B. Mit Salzbasen. — Die Affinität der Säure zu den Salzgrundlagen ist beträchtlich; die *brenzweinsauren Salze, Pyrotartrates,* liefern, mit Schwefelsäure destillirt, ein Sublimat von Brenzweinsäure.

Brenzweinsaures Ammoniak. — Regelmäfsige, zusammengehäufte Blätter. Rose.

Brenzweinsaures Kali. — Gruppenweise zusammengehäufte Blätter. Rose. Zerfliefslich (nach Göbel keineswegs), in Weingeist auflöslich, mit überschüssiger Säure kein dem Weinstein ähnliches Salz erzeugend. Fourcroy u. Vauquelin.

*) Analyse des bei 100° getrockneten Kupfersalzes, in welchem die Säure denselben Gehalt von Wasserstoff und Sauerstoff besitzt, wie im krystallisirten Zustande.

Brenzweinsaures Natron. — Krystallisirt nicht regelmäfsig; zerfliefst. Rose.

Brenzweinsaurer Baryt. — Brenzweinsaures Kali fällt die Barytsalze nach Fourcroy u. Vauquelin nicht; nach Rose fällt es den salpetersauren Baryt erst nach einigen Stunden.

Brenzweinsaurer Kalk. — Brenzweinsaures Kali fällt nicht die Kalksalze, Fourcroy u. Vauquelin; zwar nicht die freie Säure, aber wohl das brenzweinsaure Kali fällt nach einiger Zeit den salzsauren Kalk; der brenzweinsaure Kalk ist wenig in Wasser löslich, aufser bei Ueberschufs von Säure. Rose.

Brenzweinsaures Uranoxyd. — Brenzweinsaures Kali bildet mit salpetersaurem Uranoxyd nach einiger Zeit einen weifsen krystallinischen Niederschlag. Rose.

Das salzsaure *Manganoxydul* wird nicht durch brenzweinsaures Kali getrübt.

Brenzweinsaures Bleioxyd. — Brenzweinsäure scheidet aus essigsaurem Bleioxyd erst nach einiger Zeit büschelförmig zusammengehäufte Nadeln ab, während das brenzweinsaure Kali das essigsaure Blei augenblicklich fällt, Fourcroy u. Vauquelin. Nach Rose sondert brenzweinsaures Kali aus essigsaurem Blei erst nach einigen Stunden eine krystallinische Substanz in halbkugelförmigen Gruppen ab.

Brenzweinsaures Eisenoxyd. — Brenzweinsaure Alkalien fällen die Eisenoxydsalze noch vollständiger, als bernsteinsaure. Lecanu u. Serbat.

Brenzweinsaures Kupferoxyd. — Brenzweinsaures Kali, nicht die freie Säure, fällt das salpetersaure Kupferoxyd schön dunkelgrün, V. Rose; reichlich blau, Göbel.

	M.G.			*Göbel*
Kupferoxyd	1	40	38,09	37,76
Brenzweinsäure	1	65	61,91	62,24
Brenzweins. Kupferox. bei 100° getrocknet	1	105	100,00	100,00

Brenzweinsaures Quecksilberoxydul. — Brenzweinsaures Kali giebt mit salpetersaurem Quecksilberoxydul sogleich einen dicken weifsen Niederschlag. Rose. Die freie Säure erzeugt erst nach 12 Stunden einen grauen. Göbel.

Das salpetersaure Quecksilberoxyd wird nicht durch Brenzweinsäure gefällt, Rose; mit Sublimatlösung giebt die freie Säure einen weifsen, beim Schütteln verschwindenden, dann nach 12 Stunden einen braunrothen Niederschlag; brenzweinsaures Kali bleibt damit anfangs klar, giebt nach einigen Minuten weifse Trübung, nach 12 Stunden braunen Niederschlag. Göbel.

Brenzweinsaures Silberoxyd. — Brenzweinsaures Kali fällt sogleich und reichlich das salpetersaure Silberoxyd, Rose; der weifse Niederschlag wird am Lichte schnell mohnblau, Göbel. Die freie Säure bewirkt mit salpetersaurem Silberoxyd nicht sogleich einen Niederschlag, Fourcroy u. Vauquelin, aber nach 12 Stunden einen grauen, und mit essigsaurem Silberoxyd nach 12 Stunden einen schwarzbraunen, Göbel.

In dem bei der trocknen Destillation des Weinsteins oder der Weinsäure übergehenden brenzlichen Oel befindet sich eine von der brenzlichen Weinsäure etwas verschiedene Säure in 3- und 4seitigen Nadeln, welche salzsauren und schwefelsauren Kalk nach einiger Zeit krystallinisch fällt, und die sehr reichlich das essigsaure Blei und das salpetersaure Quecksilberoxydul und Oxyd, nicht das essigsaure Silberoxyd niederschlägt. Rose.

Vierzehntes Kapitel.

Brenzschleimsäure.

Scheele. *Opusc.* 2, 114.
Trommsdorff. *N. Tr.* 17, 59.
Houtou-Labillardière. *Ann. Chim. Phys.* 9, 365; auch *N. Tr.* 3, 2, 384.
John. *Mag. Pharm.* 9, 292; auch *Berl. Jahrb.* 1820, 380.

Brenzliche Schleimsäure, Acide pyromucique. — Von Scheele zuerst bemerkt, von Trommsdorff für ein Gemisch von Bernsteinsäure und Brenzweinsäure erklärt, von Houtou-Labillardière 1818 als eigenthümliche Säure erkannt.

Darstellung. Man destillirt die Schleimsäure, mischt das Sublimat und Destillat mit der 4fachen Menge Wasser, filtrirt von dem sich hierbei abscheidenden brenzlichen Oel ab, dampft ab, wobei auch Essigsäure entweicht, erkältet, und

läſst die von den Krystallen abgegossene Flüssigkeit wiederholt abdampfen und krystallisiren. Die noch gelbliche, kaum durch wiederholte Krystallisation zu reinigende, Säure wird bei 130° destillirt; sie ist noch gelb, wird aber durch nochmaliges Krystallisiren aus der wässrigen Lösung ganz weiſs. 100 Schleimsäure liefern 40 Destillat, und daraus 5 bis 7 Brenzschleimsäure. LABILLARDIÈRE.

Eigenschaften. Weiſse lange Blätter, bei 130° schmelzend, bei etwas stärkerer Hitze mit Hinterlassung einer kohligen Spur unzersetzt in weiſsen stechenden Dämpfen verdampfend, und sich entweder in langen Nadeln sublimirend, oder als ein, beim Erkalten krystallinisch gestehendes, Oel übergehend. Geruchlos, schmeckt sehr sauer, röthet stark Lackmus.

	M.G.			*Hout. Labill.*
Kohlenstoff	9	54	51,93	52,118
Wasserstoff	2	2	1,92	2,111
Sauerstoff	6	48	46,15	45,806
Brenzschleimsäure	1	104	100,00	100,035

Zersetzung. Verbrennt im Feuer mit Flamme. SCHEELE. — Wird nicht zersetzt durch 3maliges Abrauchen mit Salpetersäure. LABILLARDIÈRE.

Verbindungen. A. Mit Wasser. — Wird an der Luft nicht feucht; löst sich in 28 Wasser von 15°, LABILLARDIÈRE; nach TROMMSDORFF in 4 kochendem Wasser auf, hieraus beim Erkalten krystallisirend.

B. Mit Salzbasen. — *Brenzschleimsaure Salze, Pyromucates.*

Brenzschleimsaures Ammoniak. — Die neutrale Verbindung verliert beim Abdampfen einen Theil des Ammoniaks, und krystallisirt dann als saures Salz. LABILLARDIÈRE.

Brenzschleimsaures Kali. — Schwierig krystallisirbar; beim Erkalten einer concentrirten wässrigen Lösung körnig gestehend; an der Luft feucht werdend, leicht in Wasser und Weingeist löslich. LABILLARDIÈRE.

Brenzschleimsaures Natron. — Schwierig krystallisirbar; wenig feucht werdend; weniger in Weingeist löslich, als das Kalisalz. LABILLARDIÈRE.

Brenzschleimsaurer Baryt, Strontian und *Kalk*. — Kleine luftbeständige Krystalle, etwas leichter in heifsem, als in kaltem Wasser, nicht in Weingeist löslich. Labillardière.

		M.G.		Hout. Labill.
Baryt	1	76,6	42,42	42,2
Brenzschleimsäure	1	104	57,58	57,7
Brenzschleimsaurer Baryt	1	180,6	100,00	99,9

Die brenzschleimsauren Alkalien fällen nicht die *Bittererde-*, *Alaunerde-*, *Mangan-* und *Kobalt*-Salze. Labillardière. Nach Trommsdorff fällen sie den salpetersauren *Baryt* weifs, den essigsauren *Kalk* nach einiger Zeit krystallinisch, das schwefelsaure *Manganoxydul* weifs und das schwefelsaure *Kobaltoxyd* pfirsichblüthroth.

Brenzschleimsaures Zinkoxyd. — Die unter Wasserstoffgasentwicklung erhaltene Auflösung des Zinks in erwärmter Brenzschleimsäure gesteht beim Abdampfen zu einer Masse. Labillardière.

Brenzschleimsaures Zinn (oxydul?). — Salpetersaures Zinn wird durch brenzschleimsaures Kali weifs gefällt. Labillardière.

Brenzschleimsaures Bleioxyd. — Die freie Säure und ihre Verbindungen mit Alkalien fällen nur den Bleiessig, nicht den Bleizucker (nach Trommsdorff fällt das Natronsalz den Bleisalpeter). Die erhitzte wässrige Brenzschleimsäure bildet mit kohlensaurem Bleioxyd eine neutrale Auflösung, auf welcher sich beim Abdampfen braune, durchsichtige, ölige Tropfen erheben, bis die ganze Auflösung in diese ölige Masse verwandelt ist, welche unzersetztes brenzschleimsaures Bleioxyd ist, und beim Erkalten erst pechartig zähe, dann weifs, undurchsichtig und hart wird. Labillardière.

Brenzschleimsaures Eisenoxydul. — Eisen löst sich in Brenzschleimsäure unter Wasserstoffgasentwicklung zu einem leicht löslichen Salz auf. Labillardière.

Brenzschleimsaures Eisenoxyd. — Brenzschleimsaure Alkalien fällen die Eisenoxydsalze citronengelb, Labillardière; schmutzig braunroth, Trommsdorff; in grünschwarzen lockeren Körnchen, John.

Brenzschleimsaures Nickeloxyd. — Brenzschleimsaures Natron fällt das salpetersaure Nickeloxyd äpfelgrün. Trommsdorff.

Brenzschleimsaures Kupferoxyd. — Kleine, grünlichblaue Krystalle, wenig in Wasser löslich. Labillardière.

Brenzschleimsaures Quecksilberoxydul. — Der Quecksilbersalpeter wird durch die brenzschleimsauren Alkalien weifs gefällt.

Brenzschleimsaures Silberoxyd. — Die Auflösung des Silberoxyds in wässriger Brenzschleimsäure wird beim Abdampfen braun, und läfst das Salz in kleinen weifslichen Schuppen anschiefsen. Labillardière.

Fernere Verbindung. Mit Weingeist.

Fünfzehntes Kapitel.

Brenzäpfelsäure.

Lassaigne. *Ann. Chim. Phys.* 11, 93; auch *N. Tr.* 4, 2, 231.

Brenzliche Aepfelsäure, Acide pyromalique, Acide pyrosorbique. — Von Vauquelin und Braconnot entdeckt, von Lassaigne genauer untersucht.

Darstellung. Man setzt krystallisirte Aepfelsäure der trocknen Destillation aus, und dampft die übergegangene wässerige Flüssigkeit zur Hälfte ab, wo die Brenzäpfelsäure anschiefst.

Eigenschaften. Krystallisirt aus der wässrigen Lösung in langen Säulen; bei der Sublimation in sehr zarten langen Nadeln. Schmilzt bei 47,5° und gesteht dann beim Erkalten zu einer strahligen perlglänzenden Masse. Verdampft auf glühenden Kohlen mit weifsem, sauren, stechenden Rauche. Röthet stark Lachmus. Luftbeständig.

Zersetzung. Zersetzt sich theilweise bei der trocknen Destillation, während ein Theil sich unzersetzt in Nadeln sublimirt.

Verbindungen. — A. Mit Wasser. — Die Säure löst sich in 2 Wasser von 10°.

B. Mit Salzbasen. — *Brenzäpfelsaure Salze, Pyromalates.*

Brenzäpfelsaures Kali. — Krystallisirt farrenkrautartig; etwas zerfliefslich.

Brenzäpfelsaurer Baryt. — Wässrige Brenzäpfelsäure erzeugt in Barytwasser einen weifsen pulverigen Niederschlag, der bei Zusatz von etwas kaltem Wasser verschwindet, und dann nach einiger Zeit an den Wandungen des Glases in kleinen silberweifsen Schuppen anschiefst. Enthält 64,93 Baryt auf 35,07 Säure.

Brenzäpfelsaurer Kalk. — Brenzäpfelsäure fällt nicht das Kalkwasser.

Brenzäpfelsaures Bleioxyd. — Die Brenzäpfelsäure fällt den Bleizucker; das brenzäpfelsaure Kali fällt das salpetersaure Bleioxyd; letzterer Niederschlag erscheint in weifsen Flocken, die sich bald in eine durchscheinende kleisterähnliche Gallerte verwandeln; wäscht man diese auf dem Filter aus, so nimmt sie beträchtlich an Umfang ab, und zeigt sich jetzt in kleinen, lebhaft perlglänzenden Nadeln krystallisirt.

Die Brenzäpfelsäure fällt das salpetersaure Quecksilberoxydul in weifsen Flocken. Sie fällt nicht das salpetersaure Silberoxyd und das schwefelsaure Eisenoxyd.

Das brenzäpfelsaure Kali fällt das salpetersaure Quecksilberoxydul und Silberoxyd weifs. Es fällt nicht die Mangan-, Kobalt-, Zink-, Eisen-, Nickel- und Kupfer-Salze.

Fernere Verbindung. Mit Weingeist. Lassaigne.

Bei der trocknen Destillation der Aepfelsäure erhebt sich noch eine *andere Säure* in zarten Nadeln, welche folgendes Verhalten zeigt: Schmeckt sauer und schwach scharf, riecht bituminos, welcher Geruch durch wiederholtes Krystallisiren aus der wässrigen Lösung benommen werden kann; sie löst sich in 210 Wasser von 12°; sie liefert mit Kali zerfliefsliche Krystalle; sie fällt weder Baryt- noch Kalkwasser; sie fällt Bleizucker in weifsen Flocken, die sich in überschüssiger Säure lösen; sie fällt schwefelsaures Eisenoxyd bräunlichgelb und salpetersaures Silberoxyd als ein sehr feines weifses Pulver, Lassaigne. — Ihre Verbindungen mit Alkalien fällen die Eisenoxyd-

salze und das salpetersaure Quecksilberoxydul und Silberoxyd auf dieselbe Weise, wie die benzoesauren Alkalien; beide fällen nicht das Barytwasser, das Kalkwasser und den Sublimat; allein letztere fällen den Alaun, erstere nicht; auch ist das benzoesaure Bleioxyd krystallinischer und löslicher, als das Bleisalz dieser besondern Säure. H. Rose (*Pogg.* 7, 87).

Brenzcitronensäure?

Lassaigne. *Ann. Chim. Phys.* 21, 100; auch *J. Pharm.* 8, 490; auch *Schw.* 36, 428; auch *N. Tr.* 7, 2, 111.

Acide pyrocitrique. — Von Lassaigne entdeckt.

Man schüttelt das bei der trocknen Destillation der Citronensäure (II, 86) erhaltene brenzliche Oel mit Wasser, überläfst es einige Zeit sich selbst, wo es wieder sauer wird (etwa sofern durch Verharzung des flüchtigen Oels seine innige Verbindung mit der Säure aufgehoben wird? Gm.), und zieht es wieder mit Wasser aus, wo nur wenig braunes Pech von sehr brenzlichem Geruch übrig bleibt. Man sättigt sowohl diese Waschwässer, als auch das bei der trocknen Destillation erhaltene wässrige Destillat entweder mit Kalk, filtrirt, und scheidet den Kalk durch Kleesäure; oder man fällt sie durch Bleizucker, und zersetzt den Niederschlag durch Hydrothionsäure.

Weifse Masse, aus feinen, sich durchkreuzenden Nadeln bestehend. Geruchlos; schmeckt sauer, schwach bitterlich; röthet Lackmus. Schmilzt in der Wärme; verflüchtigt sich auf einer heifsen Unterlage in weifsen, stechenden Dämpfen, nur eine Spur Kohle lassend.

Hält 47,5 Kohlenstoff, 9 Wasserstoff, 43,5 Sauerstoff.

Zersetzt sich bei der trocknen Destillation zum Theil und giebt ein saures Oel.

Löst sich in 3 Wasser von 10°.

Brenzcitronensaures Kali. — Kleine, weifse, luftbeständige Nadeln, in 4 Wasser löslich.

Brenzcitronensaurer Baryt. — Fällt aus, mit Brenzcitronensäure neutralisirtem Barytwasser nach einigen Stunden als ein sehr weifses, krystallinisches Pulver nieder, welches 56,1 Baryt auf 43,9 Säure hält, und sich in 150 kaltem, in 50 heifsem Wasser löst.

Brenzcitronensaurer Kalk. — Weifse Masse, aus feinen, baumförmig vereinigten Nadeln bestehend, von scharfem Geschmack, 30 Procent Krystallwasser haltend, und im trocknen Zustande 66 Kalk auf 33 Säure; in 25 Wasser von 10° löslich. Die Säure fällt nicht die meisten schweren Metallsalze, namentlich nicht das salpetersaure Silberoxyd; doch fällt sie den Bleizucker und das salpetersaure Quecksilberoxydul.

Brenzcitronensaures Bleioxyd. — Der im Bleizucker durch brenzcitronensaures Kali bewirkte Niederschlag ist weifs, durchscheinend, gallertartig, schrumpft beim Eintrocknen zusammen, hält 8 Proc. Wasser, und im getrockneten Zustande 66,6 Oxyd auf 33,4 Säure.

In Weingeist und flüchtigem Oel löslich. LASSAIGNE.

Diese Säure zeigt keine wesentliche Verschiedenheiten von der Brenzäpfelsäure und möchte mit ihr einerlei seyn. GM.

Sechzehntes Kapitel.

Brenzchinasäure.

Brenzliche Chinasäure, Acide pyrokinique. — Von PELLETIER u. CAVENTOU (*Ann. Chim. Phys.* 15, 341) beschrieben.

Man setzt Chinasäure der trocknen Destillation aus, filtrirt das Destillat vom brenzlichen Oel ab, und dampft langsam ab.

Krystallisirt büschelförmig; ziemlich farblos; geruchlos.

Löst sich leicht in Wasser.

Bildet mit *Kali, Natron, Baryt* und *Kalk* leicht lösliche Salze.

Fällt schwefelsaures *Eisenoxyd*, selbst bei grofser Verdünnung, schön grün. — Fällt schwach Bleizucker und salpetersaures Silberoxyd.

Leicht in Weingeist löslich.

Siebenzehntes Kapitel.

Schwammsäure.

Acide boletique. — Von BRACONNOT (*Ann. Chim.* 80, 273) entdeckt. — Findet sich im *Boletus pseudoigniarius* von BULLION u. DECANDOLLE.

Darstellung. Der ausgepreſste Saft dieser Pflanze wird gekocht, vom geronnenen Eiweiſs abfiltrirt, zur Trockene abgedampft und mit kochendem Weingeist ausgezogen. Man löst den in Weingeist unauflöslichen, das schwammsaure Kali enthaltenden Theil in Wasser auf, fällt durch salpetersaures Blei, wäscht den weiſsen Niederschlag aus, und zersetzt ihn, in Wasser vertheilt, durch Hydrothionsäure. Beim Abdampfen der Flüssigkeit erhält man krystallisirte Schwammsäure, mit, Phosphorsäure und Pilzsäure haltender, Mutterlauge verunreinigt, von der sie mechanisch getrennt wird; dann wird sie noch durch Auflösen in Weingeist von etwas unauflöslichem Kalksalz geschieden, krystallisirt und zwischen Flieſspapier ausgepreſst.

Eigenschaften. Krystallisirt durch Sublimation in wasserhellen, gedrückt 4seitigen, schief abgestumpften Nadeln; schieſst aus der wässrigen Auflösung in weiſsen, zwischen den Zähnen krachenden Säulen an. Röthet stark Lackmus; schmeckt dem Weinstein ähnlich. Verdampft im Feuer in weiſsen, die Luftröhre stark reizenden Dämpfen.

Zersetzung. Sublimirt sich bei der trocknen Destillation gröſstentheils unzersetzt, doch erzeugt sich etwas brenzliches, sehr scharf schmeckendes Oel und eine Flüssigkeit von durchdringendem Essiggeruch.

Verbindungen. — A. Mit Wasser. — Die Schwammsäure löst sich in 180 kaltem Wasser auf.

B. Mit Salzbasen. — *Schwammsaure Salze, Boletates.* Stärkere Säuren fällen aus den gelösten Salzen die Schwammsäure körnig.

Schwammsaures Ammoniak. — Luftbeständige, gedrückte 4seitige Säulen mit abgestumpften Enden; bisweilen dendritisch. Schmeckt frisch, salzig, etwas stechend und säuerlich. Schmilzt in der Hitze, schäumt und sublimirt sich.

Schwammsaures Kali. — Schwierig krystallisirbar, sehr leicht in Wasser, nicht in Weingeist löslich.

Schwammsaurer Baryt. — Weiſses, krystallisirbares, schwach säuerliches Salz; verbrennt auf glühendem Eisen

rasch mit rother Flamme und Funkensprühen. Löst sich wenig sowohl in Wasser, als schon in wenig Salpetersäure.

Schwammsaurer Kalk. — Gedrückte und abgestumpfte 4seitige Säulen, von bitterlichem Geschmack, durch Klee- und Schwefel-Säure zersetzbar, in 110 kaltem Wasser löslich.

Das schwammsaure Kali fällt nicht den salzsauren Kalk, die schwefelsaure Alaunerde und das schwefelsaure Manganoxydul und Eisenoxydul.

Schwammsaures Bleioxyd. — Die freie Schwammsäure erzeugt im salpetersauren Bleioxyd einen sich wieder auflösenden, das schwammsaure Kali einen bleibenden Niederschlag.

Schwammsaures Eisenoxydul. — Die wässerige Säure löst das Eisen unter Wasserstoffgasentwicklung mit gelber Farbe auf. Beim Abdampfen der Auflösung fällt ziegelfarbenes Oxydsalz nieder.

Schwammsaures Eisenoxyd. — Die freie Schwammsäure und ihre Verbindung mit Alkalien fällt das schwefelsaure Eisenoxyd vollständig als ein morgenrothes Magma.

Schwammsaures Kupferoxyd. — Das schwammsaure Kali bewirkt im salpetersauren Kupferoxyd erst nach einigen Minuten den Absatz blauer, seidenglänzender, wenig in Wasser löslicher Nadeln.

Schwammsaures Quecksilber (oxydul?). — Die freie Schwammsäure bildet im salpetersauren Quecksilber einen weifsen, schwierig in Salpetersäure löslichen Niederschlag.

Schwammsaures Silberoxyd. — Die freie Säure erzeugt im Silbersalpeter einen leicht in Salpetersäure löslichen Niederschlag.

C. *Fernere Verbindung:* Mit Weingeist. Braconnot.

Achtzehntes Kapitel.

Bernsteinsäure.

Pott. *Mém. de l'Acad. des Sciences de Berl.* 1753, 51.
Cartheuser. Act. Acad. Mogunt. 1, 281.
Stockar de Neuforn. Diss. de Succino. Lugd. Bat. 1761.
J. G. Leonhardi. De Salib. succineis. Lips. 1775.
Wenzel. Dessen *Lehre von der Verwandtschaft* 326.
Guyton-Morveau. *Scher. J.* 3, 315.
Richter. Dessen *Neuere Gegenst.* 8, 154.
Berzelius. *Ann. Chim.* 94, 187.
Lecanu et Serbat. *J. Pharm.* 8, 541; auch *Ann. Chim. Phys.* 21, 328; auch *N. Tr.* 8, 1, 280. — *J. Pharm.* 9, 89; auch *N. Tr.* 7, 2, 98.

Flüchtiges Bernsteinsalz, Acide succinique. — Agricola erwähnte schon 1657 des Bernsteinsalzes; Barchhusen, Bouldüc und Boerhave erkannten seine saure Natur.

Vorkommen. 1. Im Bernstein. Dafs sie hierin gebildet vorhanden ist, beweist der Versuch von Gehlen, nach welchem sich schon durch Kochen seines Pulvers mit Wasser ein Theil der Säure erhalten läfst, und der Versuch von Funke *(Br. Arch.* 7, 181*)*, nach welchem die mit 10 Loth Bernstein und 50 Weingeist erhaltene Tinctur beinahe 1 Loth kohlensaures Kali zur Aufhebung ihrer sauren Reaction nöthig hat, und beim Abdampfen mit Wasser, unter Ausscheidung des Harzes, eine wässrige Lösung von bernsteinsaurem Kali liefert, während der in Weingeist ungelöst gebliebene Theil des Bernsteins bei der Sublimation mit Schwefelsäure nur eine Spur Bernsteinsäure liefert. — 2. Im Terpenthin. Schon Scopoli *(Crell Ann.* 1788, 2, 102) bemerkte, dafs bei der Destillation des Terpenthins eine saure Flüssigkeit erhalten werde, welche neben Essigsäure eine krystallisirbare Säure enthält. Marabelli fand diese Säure der Bernsteinsäure sehr ähnlich; Moretti der Essigsäure. Paolo Sangiorgio erklärte (nach *J. Pharm.* 8, 572) zuerst diese Säure für wirkliche Bernsteinsäure, was 1822 Lecanu u. Serbat vollständig erwiesen. Nach Letzteren setzt sich diese Säure bei der Destillation des Terpenthins, wenn das meiste Oel übergegangen ist, an den Hals der Retorte zuerst in farblosen, dann in durch Harz gebräunten Krystallen. — 3. Nach einer durch John bestätigten Erfahrung von Beissenhirtz *(Berl. Jahrb.* 1818, 158*)* erhält man auch auf folgende Weise Bernsteinsäure: Man läfst ein Gemisch aus 1½ ℔ Honig, 2 ℔ Brod, 1½ ℔ *Siliqua dulcis*, 6 ℔ Essig, 6 ℔ Branntwein und Wasser in die Essiggährung übergehen, neutralisirt den erhaltenen Essig mit

Kalk, und destillirt den essigsauren Kalk mit $\frac{1}{24}$ Braunstein und $\frac{1}{3}$ Vitriolöl und $\frac{1}{3}$ Wasser; nachdem die Essigsäure übergegangen ist, so sublimiren sich bei verstärktem Feuer 2 Drachmen Bernsteinsäure. Hier bleibt unentschieden, ob die Säure Educt oder Product ist; in der Siliqua dulcis fand JOHN nichts von dieser Säure.

Darstellung. Bernstein wird in einem Destillirapparate so lange gelinde geschmolzen, bis das Aufblähen und die Säureentwicklung aufhört und dickes braunes Oel überzugehen anfängt. Die Säure findet sich mit brenzlichem Oele verunreinigt im Retortenhalse sublimirt. — Die Ausbeute beträgt ungefähr $\frac{1}{32}$; wenn man jedoch, nach BARTH's Vorgang, das Bernsteinpulver mit $\frac{1}{16}$ bis $\frac{1}{24}$ Vitriolöl und $\frac{1}{24}$ Wasser destillirt, so erhält man mehr als $\frac{1}{16}$ Bernsteinsäure. (*Hermbstädt Museum* 4, 253. *Repert.* 2, 295 u. 300; 7, 246. *Scher. Ann.* 6, 186. *Br. Arch.* 7, 181).

Reinigung vom brenzlichen Oel. 1. Durch wiederholtes Auflösen, Filtriren und Krystallisiren. — 2. Durch Digestion und Filtration mit und durch (Thier-) Kohlenstaub, LOWITZ. — 3. MORVEAU sublimirt nochmals die mit Sand gemengte Säure. — 4. MORVEAU zerstört das Oel durch Abziehen von Salpetersäure über die Bernsteinsäure (nach LECANU u. SERBAT die beste Art). — 5. RICHTER sättigt die Säure mit Kali (worauf es gut ist, das Salz mit Kohle zu kochen), fällt sie durch Bleizucker, und zerlegt den Niederschlag durch 2stündige Digestion mit verdünnter Schwefelsäure (oder Hydrothionsäure). — 6. BERZELIUS sublimirt die Säure bei sehr gelinder Wärme, sättigt sie dann mit etwas überschüssigem kohlensauren Ammoniak, digerirt das Salz mit der starkgeglühten Kohle des Blutkuchens, oder mit der bei der Bereitung der Blutlauge erhaltenen, läfst es krystallisiren, fällt die reinsten Krystalle durch salpetersaures oder essigsaures Blei, und zersetzt den gewaschenen Niederschlag durch Digestion mit 0,3 Vitriolöl und 10 Wasser.

Eigenschaften. Weifse, durchscheinende, luftbeständige Säulen des 2- u. 2-gliedrigen Systems; *fig.* 50, ohne p, bisweilen mit i; i || i nach hinten ungefähr 120°. Von 1,55 spec. Gewicht. RICHTER. Schmilzt in der Hitze; verdampft dann, wenn sie frei von Oel ist, ohne alle Zersetzung, und in

weifsen, scharfen Dämpfen, die sich zu weifsen Flocken und langen Nadeln verdichten. Röthet Lackmus, nicht Veilchensaft; schmeckt sauer und warm, nicht ätzend; geruchlos.

		M.G.		*Berzelius*	*Drapiez*
Kohlenstoff	4	24	48	47,600	45,23
Wasserstoff	2	2	4	4,512	3,97
Sauerstoff	3	24	48	47,888	50,80
Hypothetisch trockne Bernsteinsäure	1	50	100	100,000	100,00

Berzelius u. Drapiez analysirten die an Bleioxyd gebundene Säure. Die krystallisirte Säure hält nach Richter noch 21 Procent Wasser, welches sie bei der Verbindung mit Kali, nicht mit den übrigen Salzbasen, verliert; auch nach Berzelius ist sie wasserhaltig; nach Thomson nicht.

Zersetzungen. 1. Durch einen flammenden Körper entzündet, verbrennt sie mit blafsblauer Flamme. — 2. Auf erhitztem Salpeter verpufft sie mit weifser Flamme. Morveau. — 3. Mit 2 Schwefelsäure und 3 Braunstein destillirt, liefert sie Essigsäure. Trommsdorff. — Sie wird nicht zersetzt durch wiederholtes Abziehen von Salpetersäure über derselben. Westrumb.

Verbindungen. — A. Mit Wasser. — Die Säure löst sich nach Neuforn in 24 kaltem und 2 kochendem Wasser; nach Lecanu u. Serbat in 5 Wasser von 16°, in 2,2 von 100°.

B. Mit Salzbasen. — Die *bernsteinsauren Salze, Succinates,* geben bei der trocknen Destillation kohlensaures und Kohlenwasserstoff-Gas, Wasser, Essigsäure und brenzliches Oel. Die nicht in Wasser löslichen lösen sich nach Lecanu u. Serbat in essigsaurem Kali, so dafs das mit essigsaurem Kali versetzte bernsteinsaure Kali kein schweres Metallsalz fällt.

Bernsteinsaures Ammoniak. — Mit brenzlichem Oel verunreinigt im *Liquor Cornu Cervi succinatus.* — 100 krystallisirte Säure nehmen nach Richter 40,48, nach Wenzel 60 Ammoniak auf. Durchsichtige lange Säulen des 1- u. 1-gliedrigen Systems; *fig.* 100; leicht spaltbar nach i, u und v; meist mit der i-Fläche aufsitzend; i ‖ u = 91° 53′; i ‖ v = 93° 25′; i ‖ z = 91° 45′; i ‖ w = 151° 57′; i ‖ δ = 151° 7′; u ‖ v

= 100° 15′; u ‖ w = 119° 53′; u ‖ δ = 117°; v ‖ z = 135° 46′. Brooke (*Phill. Ann.* 6, 286). Die Krystalle lassen sich nach Wenzel sublimiren, scheinen nach Richter in der Hitze zersetzt zu werden. Von scharfem, bitteren, kühlenden Geschmack, an der Luft zerfliefsend.

Bernsteinsaures Kali. — 100 krystallisirte Säure nehmen nach Richter 102,2, nach Wenzel 94 Kali auf. Aus der syrupdicken Lösung schiefsen durchsichtige, kleine, sehr zerfliefsliche, sternförmig vereinigte 3seitige Säulen von bittersalzigem Geschmack an, in der Hitze verknisternd und schmelzend.

Bernsteinsaures Natron. — 100 krystallisirte Säure nehmen nach Richter 77,51, nach Wenzel 86 Natron auf. Durchsichtige Säulen des 1- u. 1-gliedrigen Systems; *fig.* 100, jedoch statt δ eine Fläche x, welche die von den Flächen u, z hinten und i unten erzeugte Ecke abstumpft; undeutlich spaltbar nach x; i ‖ z nach hinten = 128°; i ‖ w = 169° 55′; i ‖ u = 140° 50′; i ‖ x = 99° 30′; hinteres z ‖ u = 117° 6′; u ‖ v = 133° 20′; hinteres z ‖ x = 115° 8′; u ‖ α = 108° 7′. Brooke (*Phill. Ann.* 6, 286). Bitter. Liefert bei der trocknen Destillation Kohlensäure, Kohlenwasserstoff, Essigsäure haltendes Wasser, braungelbes Oel und kohlensaures Natron, mit wenig Kohle gemengt. Morveau. Etwas verwitternd. Nicht zerfliefsend, etwas weniger in Wasser löslich, als das Kalisalz.

Bernsteinsaurer Baryt. — 100 krystallisirte Säure sättigen nach Richter 141,53 Baryt. Bernsteinsaures Natron fällt den salzsauren und salpetersauren Baryt. Sehr schwer in Wasser lösliches weifses Pulver, bei Ueberschufs von Säure leichter. John.

Bernsteinsaurer Strontian. — Fällt beim Versetzen eines Strontiansalzes mit bernsteinsaurem Alkali nach Bucholz und John (nicht nach Moretti) als ein schwer in Wasser, nicht in Weingeist lösliches Pulver nieder, welches sich in Säureüberschufs löst, und dann beim Abdampfen Krystalle liefert.

Bernsteinsaurer Kalk. — 100 krystallisirte Säure sättigen 50,65 Kalk. Richter. Luftbeständige, schwer lösliche Nadeln. Bernsteinsaures Natron fällt nach Bucholz, nicht nach Trommsdorff, den salzsauren Kalk.

Bernsteinsaure Bittererde. — 100 krystallisirte Säure sättigen nach Richter 39,2, nach Wenzel 70 Bittererde. Erscheint entweder in verwitternden Oktaedersegmenten krystallisirt, oder als eine gummiartige Masse. Ammoniak fällt aus seiner Auflösung ein Doppelsalz.

Bernsteinsaures Ceriumoxydul. — Die Ceroxydulsalze werden durch bernsteinsaure Alkalien weifs, käseartig gefällt. Doch fällt das bernsteinsaure Ammoniak nicht das essigsaure Ceroxydul. Der Niederschlag löst sich sehr schwierig in Wasser, selbst bei Gehalt an Bernsteinsäure, aber leicht in stärkeren Säuren. Berzelius.

Bernsteinsaure Yttererde. — Bernsteinsaure Alkalien fällen nur aus den concentrirten Auflösungen der Yttererdesalze bernsteinsaure Yttererde in würflichen Krystallen. Klaproth.

Bernsteinsaure Süfserde. — Die bernsteinsauren Alkalien fällen die Süfserdesalze. Eckeberg.

Bernsteinsaure Alaunerde. — Nach Gehlen und Bucholz fällt bernsteinsaures Natron die salzsaure Alaunerde (jedoch nicht mehr bei sehr grofser Verdünnung, Bonsdorf); auch erhielt Wenzel durch unmittelbare Verbindung ein unauflösliches Salz neben einem auflöslichen, in Säulen anschiefsenden, welches letztere als saures Salz anzusehen ist.

Bernsteinsaure Zirkonerde. — Bernsteinsaures Ammoniak fällt die Zirkonerdesalze.

Bernsteinsaures Molybdänoxydul. — Wie kleesaures.

Bernsteinsaures Molybdänoxyd. — Wie essigsaures.

Bernsteinsaure Molybdänsäure. — Die durch wässrige Digestion beider Säuren erhaltene farblose Lösung giebt beim Abdampfen gelbe Krystalle, aus welchen Wein-

geist ein gelbes Pulver abscheidet, indem er fast blofs Bernsteinsäure auflöst. Berzelius.

Bernsteinsaures Chromoxydul. — Die durch Digestion des Hydrats mit wässriger Säure erhaltene grüne Lösung liefert beim langsamen Abdampfen zuerst grüngefärbte Krystalle von überschüssiger Bernsteinsäure, dann das Salz in dunkelvioletten Oktaedern. Moser.

Bernsteinsaures Uranoxyd. — Durch Fällung eines Uranoxydsalzes mit einem bernsteinsauren Alkali; blafsgelb, wenig in Wasser löslich. Richter.

Bernsteinsaures Manganoxydul. — Luftbeständige, röthliche, durchsichtige, stark glänzende, geschoben 4seitige Säulen, doppelt 4seitige Pyramiden und 4seitige Tafeln, von säuerlich salzigem Geschmack. Erhalten in der Wärme ein weifses porcellanartiges Ansehen; geben bei der trocknen Destillation anfangs Wasser, dann braunes Oel nebst kohlensaurem und Kohlenwasserstoffgas. Enthalten 30,27 Oxydul gegen 69,73 Säure und Wasser. Lösen sich in 10 Wasser von 19°, nicht in Weingeist auf. John.

Bernsteinsaures Antimonoxyd. — Die Bernsteinsäure löst nur sehr wenig frischgefälltes Oxyd auf. Wenzel.

Bernsteinsaures Wismuthoxyd. — Durch Digestion der Bernsteinsäure mit Wismuthoxydhydrat erhält man ein auflösliches, nur sehr wenig Oxyd enthaltendes, in gelben Blättern anschiefsendes, und ein unauflösliches (neutrales?) Salz. Wenzel.

Bernsteinsaures Zinkoxyd. — 20 Bernsteinsäure lösen nur 1 Zinkoxyd auf, und schiefsen damit in langen schmalen Blättchen an. Wenzel. Salzsaures Zinkoxyd wird nicht durch bernsteinsaures Natron gefällt. Bucholz.

Bernsteinsaures Kadmiumoxyd. — Das Metall löst sich sehr wenig in wässriger Bernsteinsäure, das kohlensaure Oxyd sehr leicht. Die Lösung giebt beim Abdampfen durchsichtige, kugelförmig vereinigte Säulen, welche sich leicht in Wasser lösen, und bei der Behandlung mit

Weingeist in ein sich lösendes saures Salz, und in ein neutraleres, leicht in Wasser lösliches zerfallen. JOHN.

Bernsteinsaures Zinnoydul. — Nach BUCHOLZ fällt das bernsteinsaure Natron das salzsaure Zinnoxydul. WENZEL erhielt durch Digestion von 30 Bernsteinsäure mit 10 Zinnoxydulhydrat ein auflösliches, in dünnen Blättern krystallisirendes, wenig Zinn enthaltendes Salz und 11 Rückstand (neutrales Salz?).

Bernsteinsaures Zinnoxyd. — Durch doppelte Affinität. Weiſs, nicht löslich.

Bernsteinsaures Bleioxyd. — *a. Drittel.* — Durch Digestion von *b* mit Ammoniak. Weiſses, nicht in Wasser lösliches Pulver, kein Wasser haltend. BERZELIUS.

	M.G.			*Berzelius.*
Bleioxyd	3	336	87,05	86,93
Bernsteinsäure	1	50	12,95	13,07
Drittel bernsteins. Bleioxyd	1	386	100,00	100,00

b. Einfach. — Die Bernsteinsäure fällt nur das essigsaure Bleioxyd, das bernsteinsaure Natron auch das salpetersaure und salzsaure. Weiſs, krystallinisch. Hält kein Wasser. BERZELIUS.

	M.G.			*Berzelius.*
Bleioxyd	1	112	69,13	69,1
Bernsteinsäure	1	50	30,87	30,9
Einfach bernsteins. Bleioxyd	1	162	100,00	100,0

c. Saures. — Nach WENZEL löst sich das Bleioxyd in überschüssiger Bernsteinsäure auf.

Bernsteinsaures Eisenoxydul. — Durch doppelte Affinität. Graugrünes Pulver, sich an der Luft oxydirend, schwierig in Wasser löslich, leicht in wässriger Bernsteinsäure.

Bernsteinsaures Eisenoxyd. — *a. Basisch.* — Durch Erhitzen von *b* mit Wasser; hält sehr wenig Säure. — *b. Einfach.* — Durch Fällen des salzsauren Eisenoxyds mittelst eines bernsteinsauren Alkali's. Blaſs bräunlichrother, aufgequollener, durch Trocknen sich dunkel braunroth fär-

bender Niederschlag. 100 staubig trocknes Salz geben durch Glühen unter Aufschwellen und Erglimmen 38,5 dunkel braunrothes Oxyd. Nicht in kaltem Wasser löslich; zerfällt in kochendem Wasser in *c*, welches sich auflöst, und in *a*, welches zurückbleibt. Ist in Salzsäure und erwärmter Salpetersäure löslich. Bucholz *(A. Gehl.* 2, 515*)*. Das Salz löst sich in wässrigem essigsauren und salpetersauren (nach Berzelius's und nach m. Versuchen keineswegs) Natron, nicht in schwefelsaurem und salzsaurem Natron und in salpetersaurem Kali. Lecanu u. Serbat. — *c. Saures.* — Durch Kochen von *b* mit Wasser, oder durch Behandeln des Eisenoxydhydrats mit überschüssiger Bernsteinsäure. Die Auflösung wird nicht durch Alkalien gefällt; sie liefert beim Abdampfen durchsichtige Blätter. Wenzel.

Bernsteinsaures Kobaltoxyd. — Bernsteinsaures Natron fällt das concentrirte schwefelsaure Kobaltoxyd pfirsichblüthroth.

Bernsteinsaures Nickeloxyd. — Bernsteinsaures Natron fällt das salpetersaure Nickel äpfelgrün. Trommsdorff.

Bernsteinsaures Kupferoxyd. — Das bernsteinsaure Natron fällt nach Bucholz den Kupfersalpeter. Durch Digestion von 30 Bernsteinsäure mit 10 kohlensaurem Kupferoxyd erhielt Wenzel neben 17 unauflöslichem blafsgrünen (neutralen) Salze eine in blafsgrünen Krystallen anschiefsende, nicht durch Alkalien fällbare Auflösung.

Bernsteinsaures Quecksilberoxydul. — Der Quecksilbersalpeter wird durch bernsteinsaure Alkalien als ein weifses, unauflösliches Salz gefällt. Bucholz, Gehlen.

Bernsteinsaures Quecksilberoxyd. — Weifs, schwierig in Wasser löslich. Gehlen.

Bernsteinsaures Silberoxyd. — Bernsteinsaures Natron fällt das salpetersaure, nicht das schwefelsaure Silberoxyd. Bucholz. Durch Digestion des Oxyds mit der Säure erhielt Wenzel auch etwas auflösliches saures Salz.

C. *Fernere Verbindungen:* Mit Weingeist; mit flüchtigem Oel.

Klaproth führte *(Scher. J.* 10, 3; auch Dessen *Beitr.* 3, 114*)* als eine eigenthümliche Säure die *Maulbeerholzsäure* auf, deren Verbindung mit Kalk Thomson aus dem Stamme der *Morus alba* in Palermo ausgeschwitzt gefunden, und Klaproth zur Untersuchung überschickt hatte. Allein die von diesem Chemiker angegebenen Verhältnisse der Maulbeerholzsäure, mit Ausnahme der gröfsern Löslichkeit des maulbeerholzsauren Baryts, stimmen so sehr mit denen der Bernsteinsäure überein, dafs vor der Hand ihre Eigenthümlichkeit zu bezweifeln ist.

Neunzehntes Kapitel.

Benzoesäure.

Scheele. *Opusc.* 2, 23; auch *Crell N. Entdeck.* 3, 98.
Lichtenstein. *Crell N. Entdeck.* 4, 9; auch *Crell Ausw. der N. Entdeck.* 1, 319; ferner 1, 335.
Hermbstädt. *Crell. Ann.* 1785, 2, 303. — Dessen *phys. chem. Beobacht.* u. *Vers.* 2, 197.
Trommsdorff. *Crell Ann.* 1790, 2, 303. — *A. Tr.* 1, 1, 162.
Giese. *Scher. J.* 8, 170 u. 259.
Fourcroy u. Vauquelin. *Scher. J.* 2, 432.
Bucholz. *N. Gehl.* 9, 340. — *Taschenb.* 1810, 50.
Hisinger. *Afhandlingar* 3, 152; auch *Scher. Ann.* 2, 37.
Berzelius. *N. Gehl.* 2, 277. — *Ann. Chim.* 94, 315.
Lecanu et Serbat. *J. Pharm.* 9, 89; auch *N. Tr.* 7, 2, 98.
Stoltze. *Berl. Jahrb.* 25, 1, 75.

Benzoeblumen, Benzoesalz, Acide benzoique. — Schon 1608 erwähnte Blaise de Vigenère der Benzoeblumen; Scheele u. A. zeigten vortheilhaftere Darstellungsarten derselben; Fourcroy u. Vauquelin ihr Vorkommen im Harne.

Vorkommen. Im Drachenblute, Benzoeharze, Storax, flüssigen Storax, Perubalsam *(Crell chem. J.* 1, 58*)*, Tolubalsam und Opobalsamum siccum, im Harz von Botany Bay, Laugier, Bollaert, im Majoranöle, Göttling *(Taschenb.* 1800, 59*)*, im Bergamotöl C. J. Fischer *(Br. Arch.* 14, 175*)*, in der Zimmetcassie und im Zimmetöl, Dümenil *(Schw.* 21, 224*)*, Henkel *(Repert.* 4, 383*)*, Buchner *(Repert.* 6, 1; 8, 184*)*, Bollaert *(Quart. J. of Sc.* 18, 319*)*, in den reifen Früchten des Gewürznelkenbaums, Bollaert

(Quart. J. of Sc. 16, 378; auch *Schw.* 42, 122*)*, in der Vanille und Calmuswurzel, in Steinklee, Anthoxanthum odoratum und Holcus odoratus, A. Vogel *(Gilb.* 64, 161 und *Kastn. Arch.* 5, 413*)*, im Sternanis, in der Myrrhe (Brandes) und nach Braconnot, wie es scheint, auch in Salvia Sclarea; im Harne der Pferde, Kühe, Kameele, des Nashorns, und zuweilen auch des Menschen.

Bildung. Beim Einwirken der Luft auf einige flüchtige Oele, wie auf Zimmetöl und blausäurehaltiges narkotisches Oel; bei der Behandlung einiger flüchtigen Oele, wie nach Grotthuss *(N. Gehl.* 8, 709*)* des Fenchel- oder Anis-Oels, mit Salpetersäure *).

Darstellung. — I. Aus der Benzoe. — 1. Das Harz wird in einem mit einer langen oben geöffneten Papierdute versehenen Tiegel gelinde geschmolzen, wo sich die Benzoeblumen am Papier anlegen. — 2. Hatchett erhitzt das Benzoeharz mit Vitriolöl, wo sich die Benzoesäure sehr schön sublimirt. — 3. Durch Digestion des Benzoestaubs mit Wasser und Abdampfen erhält man nur wenig Säure. Deyeux. — 4. Scheele kocht 4 Benzoestaub mit 1 Kalk und 50 Wasser, filtrirt, kocht das rückständige Harz 2mal mit 12 Wasser aus, kocht die, benzoesauren Kalk enthaltende Flüssigkeit auf 8 ein, fällt die Benzoesäure kalt durch Salzsäure, und reinigt sie durch Waschen mit wenig kaltem Wasser, Auflösen in kochendem, Filtriren und Krystallisiren durch Erkälten. — 5. Süersen kocht 16 Benzoestaub mit $1^1/_2$ kohlensaurem Kali und mit Wasser 5mal, und zerreibt nach jedesmaligem Erkalten das zusammengeballte Harz, worauf er wie Scheele verfährt. — 6. Bucholz macht aus 16 Benzoestaub, $3^1/_2$ krystallisirtem kohlensauren Natron und aus Wasser einen dünnen Brei, den er 3 Stunden lang, unter

*) Die Benzoesäure soll auch erzeugt werden: Nach Fourcroy u. Vauquelin *(N. Gehl.* 2, 236*)* bei Behandlung des Indigs, nach Proust *(N. Gehl.* 2, 241*)* bei Behandlung des Blutes, Eiweifses, Eigelbes, Leims, Klebers, Badschwammes, der Schwämme, Seeflechten, Wolle, Seide und der Kichererbsen mit Salpetersäure. Da jedoch Chevreul gezeigt hat, dafs die aus Indig erhaltene Substanz von ganz anderer Natur ist, so verhält es sich wahrscheinlich mit den übrigen auf eine ähnliche Weise.

beständigem Umrühren so gelinde erhitzt, dafs das Harz nicht zusammenballt, worauf er die Benzoesäure durch Schwefelsäure fällt. — 7. Bucholz löst 1 Benzoe in 4 Weingeist auf, mischt die filtrirte Auflösung mit 12 Wasser, destillirt den Weingeist ab, und dampft die zurückbleibende, vom Harze getrennte wässrige Flüssigkeit ab, wo die Benzoesäure anschiefst. — 8. Stoltze löst 1 Benzoeharz in 3 kaltem Weingeist von 75 Procent, neutralisirt das Filtrat in der Destillirblase unter Umrühren genau mit, in der 8fachen Wasser- und der 3fachen Weingeist-Menge gelöstem, krystallisirten kohlensauren Natron, fügt noch 2 Wasser hinzu, destillirt den Weingeist ab, giefst die wässerige Flüssigkeit vom Harz ab, wäscht dieses aus und fällt aus der concentrirten Flüssigkeit durch Schwefelsäure die weiter zu reinigende Benzoesäure. — 100 Benzoeharz liefern bei Weise 1 nach Scheele 7 bis 9,4, nach Veltmann 14,4 Benzoesäure; bei Weise 2 nach Veltmann 16; bei Weise 3 nach Deyeux 3; bei Weise 4 nach Scheele 9,4 bis 11, nach Stoltze 13,5; endlich nach Stoltze bei Weise 5 oder 6 : 12; bei Weise 7 : 13,8 und bei Weise 8 : 18 Benzoesäure.

II. Aus Pferde- oder Kuh-Harn. — Der, benzoesaure Alkalien enthaltende, Harn wird durch Salzsäure gefällt; die abgeschiedene Benzoesäure wird mit Kalk neutralisirt, und aus dieser Verbindung wieder durch Salzsäure abgeschieden. Um ihr den Harngeruch zu benehmen und den Benzoegeruch zu ertheilen, sublimirt man ein Gemenge derselben mit $^1/_{20}$ Benzoeharz. Fourcroy u. Vauquelin.

Reinigung. Die durch Sublimation erhaltene Säure enthält vorzüglich viel flüchtiges Oel, daher ihr starker, gewürzhafter, zugleich etwas brenzlicher Geruch, und brennender Geschmack; die auf nassem Wege bereitete enthält weniger flüchtiges Oel, jedoch zugleich eine extractive Materie, daher sie mit Kali ein schwarzbraunes Salz liefert, und daher sie (wie schon Hermbstädt und Lichtenstein bemerkten), mit Salpetersäure behandelt, nebst der extractiven Materie einem kleinen Theil nach zersetzt wird, und oxydirtes Stickgas, kohlensaures Gas, Blausäure, künstliches Bitter und harzartige Materie liefert, während die sublimirte Säure durch Salpetersäure keine Veränderung erleidet. Berzelius.

1. Sublimation der Säure für sich reinigt sie wenig; Sublimation mit Thon oder Kohle liefert zuerst reine Säure, später brenzliche; doch wird viel Säure zerstört. Stoltze. — 2. Giese verbindet die Säure 3mal mit Kali oder Kalk, und scheidet sie wieder durch Salzsäure ab. Ungenügend. — 3. Giese löst die Säure in möglichst wenig Weingeist auf, und fällt sie durch Wasser, wo das flüchtige Oel aufgelöst bleiben soll. — 4. Thénard kocht die Säure mit Salpetersäure, dampft ab, löst wieder in Wasser auf, und läſst krystallisiren. — 5. Lowitz digerirt die wässrige Säure mit Kohle. Bei genug Kohle verliert die Säure allen Geruch. Thierkohle wirkt nicht viel besser als Pflanzenkohle. Stoltze. — 6. Dörffurt digerirt die in Weingeist gelöste Säure mit Kohle, und fällt sie nach dem Filtriren durch Wasser. Hier ist mehr Kohle nöthig, als bei 5; es bleibt Säure gelöst; doch ist der gefällte Theil sehr rein. Stoltze. — 7. Fischer behandelt wässriges benzoesaures Alkali mit Kohle. Die Kohle wirkt hier schwächer, bei vorwaltendem Alkali gar nicht, Stoltze, — 8. Stoltze fügt zu wässrigem benzoesauren Alkali so viel von, mit kohlensaurem Natron bis zur vollständigen Fällung versetzter, Alaunauflösung, als zur Entfärbung des benzoesauren Salzes beim Schütteln in der Kälte nöthig ist, filtrirt, dampft ab, und fällt die Benzoesäure durch Schwefelsäure.

Eigenschaften. Sublimirt sich in weiſsen, undurchsichtigen, perlmutterglänzenden, etwas biegsamen, luftbeständigen Nadeln und Blättchen; schieſst aus dem Zimmetöl in durchsichtigen 6seitigen Säulen mit 2 breitern Seitenflächen an, Buchner. Röthet Lackmus, aber nicht Veilchensaft, Lichtenstein; schmeckt schwach sauer, und bei Verunreinigung mit Oel bitter, und auf der Zunge und im Schlunde brennend; in der Kälte geruchlos, auſser bei Verunreinigung mit Oel. Schmilzt in der Wärme, wie Fett; gesteht beim Erkalten zu einer strahligen Masse; verdampft bei ihrem Schmelzpuncte an der Luft in weiſsen, zum Husten reizenden Dämpfen.

	M.G.			Berzelius.	Ure.
Kohlenstoff	15	90	75,0	74,41	66,74
Wasserstoff	6	6	5,0	5,16	4,94
Sauerstoff	3	24	20,0	20,43	28,32
Benzoesäure	1	120	100,0	100,00	100,00

Berzelius untersuchte die Säure des basischen Bleisalzes; die krystallisirte scheint dieselbe Zusammensetzung zu haben. Nach Ure enthält sie 13 M.G. Kohlenstoff, 6 Wasserstoff, 4 Sauerstoff.

Zersetzungen. 1. In verschlossenen Gefäſsen erhitzt, sublimirt sie sich gröſstentheils unverändert, während sie einem sehr kleinen Theile nach in Kohle, brenzliches Oel und Kohlenwasserstoffgas zersetzt wird, Bucholz; bei der Destillation mit Sand wird sie fast gänzlich zerstört, sehr viel brennbares Gas entwickelnd. — 2. Ihre in einem erhitzten Gefäſse an der Luft aufsteigenden Dämpfe sind schon durch den elektrischen Funken zu entflammen; auch entzündet sie sich rasch, auf glühendes Eisen geworfen, und sie verbrennt gleich einem flüchtigen Oele, mit heller, ruſsender Flamme. — 3. Sie verpufft auf schmelzendem Salpeter. — 4. Erst weit über dem Schmelzpuncte der Metalle und ohne Lichtentwicklung zersetzt sich die Säure mit Kalium oder Natrium in Kohle und Alkali. — Die Salpetersäure zersetzt nicht die Benzoesäure. Nach Lecanu u. Serbat wird die sublimirte (nicht weiter gereinigte) Benzoesäure durch Salpetersäure zum Theil in eine etwas abweichende, leichter in Wasser lösliche Materie verwandelt, welche beim Erhitzen zuerst Benzoesäure entwickelt, dann zu einem Oele schmilzt, welches kein Sublimat mehr giebt, und viel Kohle läſst.

Verbindungen. — A. Mit Wasser. — Die Säure löst sich in 200, Bucholz, in 480, Lichtenstein, in 500, Bergman und Dörffurt, kaltem, in 12, Lecanu u. Serbat, in 24, Bergman, Lichtenstein und Dörffurt, in 24,5 Bucholz, in 30, Trommsdorff, kochendem Wasser auf. Die heiſse Auflösung gerinnt beim Erkalten zu einer aus Nadeln bestehenden Masse.

B. Mit Mineralsäuren. — a. Weiſses *Vitriolöl* löst die Benzoesäure leicht mit brauner Farbe auf. Wasser fällt

aus der Auflösung die unveränderte Benzoesäure. LICHTENSTEIN.

b. Rauchende *Salpetersäure* löst ebenfalls schnell, mit Verdunkelung ihrer Farbe, die, nachher durch Wasser unverändert abzuscheidende Benzoesäure auf. LICHTENSTEIN.

Phosphorsäure, schweflige Säure, verdünnte Schwefelsäure, rauchende Salzsäure, Doppelt-Chlorzinn und Pflanzensäuren zeigen keine besondere auflösende Kräfte. LICHTENSTEIN.

C. Mit Salzbasen. — Die *benzoesauren Salze, Benzoates,* entwickeln beim Erhitzen theils unzersetzte, theils in Kohle, Kohlensäure und brenzliches Oel zersetzte Benzoesäure. Mit Phosphorsäure erhitzt, sublimiren sie wahrscheinlich unzersetzte Benzoesäure. Mineralsäuren scheiden aus den kalten concentrirten Auflösungen dieser Salze die Benzoesäure ab, die sich oft als ein Rahm auf die Oberfläche erhebt. Die meisten benzoesauren Salze sind in Wasser löslich. Die nicht löslichen lösen sich nach LECANU u. SERBAT in wässrigem essigsauren Kali und Natron und in salpetersaurem Natron (?), nicht in salpetersaurem Kali, oder salz- und schwefel-saurem Natron. Enthält die Benzoesäure noch flüchtiges Oel, so erhalten die daraus gebildeten Salze den, besonders beim Erwärmen bemerklichen, Benzoegeruch, so wie von diesem Oele der oft bemerkte scharfe Geschmack dieser Salze herrühren mag.

Benzoesaures Ammoniak. — *a. Einfach.* — Krystallisirt schwierig, federartig; schmeckt scharf, zerfliefst an der Luft, LICHTENSTEIN; auch in absolutem Weingeist löslich, TROMMSDORFF. Ist nach TROMMSDORFF sublimirbar, wird nach BERZELIUS schon beim Abdampfen durch Verlust von Ammoniak zu saurem Salz. — *b. Saures.* — Krystallisirt federartig oder, bei raschem Abkühlen, körnig; die concentrirte Auflösung wittert strauchartig aus; das Salz ist schwer in Wasser und weniger in absolutem Weingeist löslöslich, als *a.* BERZELIUS.

Benzoesaures Kali. — *a. Einfach.* — Krystallisirt schwierig, in federartig vereinigten kleinen Spiefsen; schmeckt süfslich scharf; zerfliefst an der Luft; löst sich in absolutem

Weingeist auf, und krystallisirt daraus in fettähnlichen Massen. Lichtenstein, Berzelius. — *b. Saures.* — Dünne Blättchen und Spiefse; Lackmus röthend; schmeckt wenig salzig und etwas süfslich. Verliert beim Erhitzen einen Theil der Säure unzersetzt. Nicht zerfliefsend, in 10 kaltem Wasser löslich. Bucholz.

Benzoesaures Natron. — Etwas verwitternde, weniger scharf schmeckende Spiefse, in Wasser, und wenig in kochendem Weingeist löslich. Lichtenstein, Trommsdorff.

Benzoesaures Lithon. — Weifse, undurchsichtige, nicht krystallinische Masse; läfst beim Glühen kohlensaures Lithon mit voluminoser Kohle; leicht in Wasser löslich, nicht zerfliefsend. C. G. Gmelin.

Benzoesaurer Baryt. — Zarte, schwer in kaltem, leicht in heifsem Wasser lösliche, luftbeständige Nadeln, von bitterlich stechendem Geschmack. Trommsdorff.

Benzoesaurer Strontian. — Die Krystalle verlieren an der Luft ihren Glanz, ohne zu verwittern; lösen sich wenig in kaltem, leicht in heifsem Wasser. Berzelius.

Benzoesaurer Kalk. — Bald seidenglänzende, büschelförmig und federartig vereinigte, verwitternde Nadeln, bald Körner, Berzelius. Schmeckt süfslich und scharf. Wird in der Hitze flüssig und zersetzt sich in Benzoesäure, Wasser und wenig brenzliches, nach Perubalsam riechendes Oel, und in Kohle und kohlensauren Kalk. In 20 kaltem Wasser löslich. Bucholz, Lichtenstein.

Benzoesaure Bittererde. — Kurzfedrige, bitterlich stechend schmeckende, etwas verwitternde, leicht in Wasser lösliche Krystalle. Lichtenstein, Trommsdorff.

Benzoesaures Ceriumoxydul. — Nur wenn das benzoesaure Ammoniak oder Kali in hinreichender Menge zu einem Ceroxydulsalz gesetzt wird, erfolgt bleibende Fällung. Berzelius. Beim Kochen von Ceroxydulhydrat mit wässeriger Benzoesäure bleibt eine braune Verbindung von benzoesaurem Ceroxydul mit Extractivstoff der Benzoesäure un-

gelöst; die Flüssigkeit liefert beim Erkalten zuerst Krystalle von Benzoesäure, dann reines benzoesaures Ceroxydul in weiſsen Krystallkörnern. Berzelius u. Hisinger.

Benzoesaure Yttererde. — Benzoesaures Ammoniak giebt mit salzsaurer Yttererde einen dicken, in Wasser wenig (nach Berzelius nicht) löslichen Niederschlag. Hisinger.

Benzoesaure Alaunerde. — Geronnene, krystallinische, herbschmeckende, Lackmus röthende, ziemlich leicht lösliche Masse. Lichtenstein, Trommsdorff. Nach Hisinger giebt benzoesaures Ammoniak mit Alaun einen in viel Wasser löslichen Niederschlag.

Benzoesaure Zirkonerde. — Benzoesaures Kali fällt aus Zirkonerdesalzen ein blaugraues, wenig in Wasser lösliches Pulver. Hisinger.

Benzoesaures Uranoxyd. — Durch doppelte Affinität. Blaſsgelb, sehr wenig in Wasser löslich. Richter.

Benzoesaures Manganoxydul. — Wasserhelle, luftbeständige, erst süſs und herb, dann bitterlich schmeckende Nadeln, 24 Oxydul auf 76 Säure und Wasser haltend, in der Hitze wenig Wasser und viel dem Zimmetöl ähnliches brenzliches Oel liefernd, in 20 kaltem, in viel weniger heiſsem Wasser löslich, John. Schwer in Weingeist löslich. Trommsdorff.

Benzoesaures Arsenikoxyd. — Die arsenige Säure löst sich leicht in erhitzter wässriger Benzoesäure auf; die Auflösung liefert verwitternde, sauer und etwas stechend schmeckende, schön federförmige Krystalle, bei mäſsiger Hitze sublimirbar, bei stärkerer zersetzbar, besonders in heiſsem Wasser löslich. Trommsdorff.

Benzoesaures Antimonoxyd. — Das durch Calcination erhaltene Oxyd löst sich leicht auf, und liefert eine blättrige, weiſse, luftbeständige, leicht in Wasser und Weingeist lösliche Masse. Trommsdorff.

Benzoesaures Telluroxyd. — Benzoesaures Ammoniak giebt mit Tellursalzen einen weiſsen fast unauflöslichen Niederschlag. Hisinger.

Benzoesaures Wismuthoxyd. — Weiſse, leichte, luftbeständige, aus Spieſsen bestehende Masse, wenig, unter Abscheidung von Oxyd (basischem Salz?), in Wasser und in Weingeist löslich. TROMMSDORFF. Benzoesaures Ammoniak giebt mit salpetersaurem Wismuthoxyd einen weiſsen, zum Theil in Wasser löslichen Niederschlag. HISINGER.

Benzoesaures Zinkoxyd. — Baumförmige, verwitternde, süſslich herbschmeckende, leicht in Wasser und Weingeist lösliche Krystalle. TROMMSDORFF. Benzoesaures Ammoniak fällt nicht den Zinkvitriol. HISINGER.

Benzoesaures Zinn. — Benzoesaures Kali oder Ammoniak erzeugt in Zinnoxydulsalzen, BERZELIUS, HISINGER, in salzsaurem Zinnoxyd, TROMMSDORFF, einen in, besonders heiſsem, Wasser, nicht in Weingeist, etwas löslichen Niederschlag.

Benzoesaures Bleioxyd. — *a. Drittel.* — Durch Behandeln von *b* mit Ammoniak. Weiſses Pulver; wasserfrei.

	M.G.			*Berzelius.*
Bleioxyd	3	336	73,69	74
Benzoesäure	1	120	26,31	26
Drittel benzoes. Bleioxyd	1	456	100,00	100

b. Einfach. — Ein Bleisalz wird durch benzoesaures Kali gefällt. Leichtes krystallinisches Pulver, etwas in Wasser löslich, schmilzt wenig über 100°, und verliert all sein Wasser, dann einen Theil seiner Säure. BERZELIUS.

	M.G.			*Berzelius.*		M.G.			*Berzelius.*
Bleioxyd	1	112	48,28	48,35		1	112	46,48	46,49
Benzoesäure	1	120	51,72	51,65		1	120	49,79	49,66
Wasser						1	9	3,73	3,85
Trocken	1	232	100,00	100,00	Gewäss.	1	241	100,00	100,00

c. Saures. — Durch Auflösen des Bleioxyds in überschüssiger Säure. Weiſse, glänzende, luftbeständige, süſsliche, lockere, feine Blättchen, leicht in Wasser und Weingeist löslich. TROMMSDORFF.

Benzoesaures Eisenoxydul. — Verwitternde gelbliche Krystalle, in Wasser und Weingeist löslich. Benzoesaures Kali fällt nicht die Eisenoxydulsalze. Berzelius.

Benzoesaures Eisenoxyd. — *a. Basisch.* — Durch Behandlung von *b* mit Kali oder heifsem Wasser. Nicht in Wasser löslich. Berzelius. — *b. Einfach.* — Benzoesaures Kali fällt die ganz neutralen Eisenoxydsalze vollständig. War die Benzoesäure auf nassem Wege erhalten, so ist der Niederschlag gelbbraun, und verkohlt sich im Feuer, ohne zu schmelzen; war die Benzoesäure durch Sublimation erhalten, so ist der Niederschlag fleischfarben, schmilzt in der Hitze zu einer rothgelben fettigen Masse, schwillt auf, raucht, verkohlt sich, und läfst Eisenoxydul. Wässriges Kali oder kohlensaures Ammoniak entziehen dem Salze nur einen Theil der Säure und lösen etwas basisches Salz mit rother Farbe auf. Berzelius. Viel Wasser von 18°, schneller kochendes, zersetzt das Salz *b* in sich lösendes Salz *c* und zurückbleibendes Salz *a*. Es enthält, bei 100° getrocknet, 0,24 (0,25, Thomson) Eisenoxyd. Hisinger. — *c. Saures.* — Das einfach-saure Salz löst sich in Benzoesäure und andern Säuren auf; Trommsdorff erhielt durch Auflösen des Oxyds in Benzoesäure gelbe, süfsliche, verwitternde Krystalle, in Wasser und Weingeist unter Absatz von Ocher (einfach-saurem Salze?) löslich.

Benzoesaures Kobaltoxyd. — Die Kobaltsalze werden nicht durch benzoesaures Ammoniak oder Kali gefällt. Berzelius, Hisinger. Nach Trommsdorff löst die Benzoesäure nur sehr wenig kohlensaures Oxyd auf, und krystallisirt dann der reinen Säure ähnlich.

Benzoesaures Nickeloxyd. — Grünes, nicht krystallinisches, blättriges, verwitterndes, Lackmus röthendes, in Wasser und zum Theil in Weingeist lösliches Salz. Trommsdorff. Benzoesaures Ammoniak fällt nicht das salpetersaure Nickeloxyd. Hisinger.

Benzoesaures Kupferoxyd. — Dunkelgrüne, etwas verwitternde, kleine Spiefse, schwer in Wasser, nicht in

Weingeist löslich. TROMMSDORFF. Beim Vermischen des benzoesauren Kali's mit Kupferoxydsalzen erhält man diese Verbindung als einen bläulichen, durch Trocknen schön grün werdenden, etwas in Wasser (und wässrigen Kupferoxydsalzen, HISINGER; nicht in Aether, UNVERDORBEN) auflöslichen Niederschlag. BERZELIUS.

Benzoesaures Quecksilberoxydul. — Die freie und die mit Kali verbundene Benzoesäure erzeugen in den Oxydulsalzen einen (weißsen, aus Nadeln bestehenden, HISINGER) in Wasser unauflöslichen Niederschlag. BERZELIUS.

Benzoesaures Quecksilberoxyd. — Das Oxyd löst sich schnell in der erwärmten Säure auf; durch Abdampfen erhält man keine Krystalle, sondern ein weißses Pulver, bei mäßsiger Hitze in weißsen strahligen Federn sublimirbar, bei starker Hitze zersetzbar, sehr schwer in Wasser und Weingeist löslich. TROMMSDORFF.

Benzoesaures Silberoxyd. — Benzoesaures Kali, nicht die freie Säure, erzeugt im Silbersalpeter einen weißsen, schwammigen, sich am Lichte bräunenden, leicht in heißsem Wasser, kaum in kochendem Weingeist löslichen Niederschlag. Dieselbe Verbindung erhält man durch Auflösen des Silberoxyds in wässriger Benzoesäure. TROMMSDORFF.

Benzoesaures Goldoxyd. — Durch Auflösen des mit Kali gefällten Oxyds in erhitzter Benzoesäure; kleine unregelmäßsige Krystalle, luftbeständig, schwer in Wasser, fast gar nicht in Weingeist löslich. TROMMSDORFF. Das salzsaure Goldoxyd wird nicht durch benzoesaures Kali gefällt. BERZELIUS.

Benzoesaures Platinoxyd. — Durch Auflösen des Platinoxyds in der Säure; gelbe, luftbeständige, sternartige Krystalle, im Feuer ein gelbes Pulver lassend (?); schwer in Wasser, nicht in Weingeist löslich. TROMMSDORFF. Benzoesaures Ammoniak fällt nicht die Platinlösung. HISINGER.

Benzoesaures Palladiumoxyd. — Der durch ben-

zoesaures Ammoniak in salzsaurem Palladiumoxyd bewirkte weiſse Niederschlag ist in viel Wasser löslich. HISINGER.

D. *Fernere Verbindungen:* Mit Weingeist, mit Aether, mit flüchtigem Oel und mit Fett.

Säuren, die vielleicht als unreine Benzoesäure zu betrachten sind.

1. Fettsäure.

CRELL. *Crell chem. J.* 1, 60; 2, 112; 4, 47. — THÉNARD. *Ann. Chim.* 39, 193; auch *Scher. J.* 8, 127. — V. ROSE. *A. Gehl.* 3, 170. — BERZELIUS. *N. Gehl.* 2, 275.

Acide sebacique. — CRELL und GUYTON MORVEAU wollten bei der trocknen Destillation des thierischen Fettes, so wie bei seiner Behandlung mit Alkalien, eine besondere flüssige, sehr flüchtige Säure erhalten haben, die sie Fettsäure nannten. THÉNARD zeigte, daſs diese Fettsäure theils Essig-, theils Salz-Säure sey, daſs sich aber wirklich aus dem destillirten Talg, Schweineschmalz oder Butter eine eigenthümliche Säure erhalten lasse, wenn man das Destillat mit Wasser auswasche, das Wasser filtrire und entweder nur zur Krystallisation abdampfe, oder es durch essigsaures Blei fälle, und den ausgewaschenen Niederschlag mit verdünnter Schwefelsäure erwärme, wo sich die eigentliche Fettsäure als eine dem geschmolzenen Fett ähnliche Masse auf die Oberfläche der Flüssigkeit begebe. THÉNARD's Versuche wurden durch V. ROSE bestättigt. — BERZELIUS zeigte mit groſser Wahrscheinlichkeit die Identität der Fett- und Benzoe-Säure, und erklärte die geringen abweichenden Verhältnisse aus einem besondern in der Fettsäure die Benzoesäure verunreinigenden Stoffe. — Die Abweichungen sind folgende: 1. Die Fettsäure sublimirt sich erst bei höherer Temperatur und mit mehr Zersetzung, als die Benzoesäure, und nicht in Spieſsen, wie diese, sondern als Pulver und in Tropfen. Allein die aus fettsaurem Kali, welches mit Kohlenpulver digerirt war, abgeschiedene Fettsäure verhält sich bei der Sublimation nach BERZELIUS fast ganz, wie die Benzoesäure. — 2. Die freie Fettsäure fällt das essigsaure und salpetersaure Blei, und das salpetersaure Silberoxyd, welche Fällungen die Benzoesäure nicht hervorbringt. BERZELIUS fand jedoch, daſs die aus Markfett erhaltene Fettsäure die Blei- und Silber-Salze entweder gar nicht fällte, oder, im Falle das Markfett mit Häuten oder Geäder verunreinigt geblie-

ben war, diese Salze erst nach einigen Stunden trübte, dafs also die Fällung von der zufälligen Bildung eines andern Stoffes während der trocknen Destillation abhängig sey. Auch fand Berzelius, dafs das fettsaure Kali durch absoluten Weingeist in 2 Theile zerfällt, von denen der auflösliche sich gegen die Metallsalze gerade so verhält, wie das benzoesaure Kali, während der unauflösliche (allen fremdartigen Stoff enthaltende) Theil die Blei- und Silber-Salze fällt. — Durch Behandlung der Fettsäure mit Salpetersäure entzog ihr Berzelius nur einen Theil des fremdartigen Stoffes. Die Verbindungen der Fettsäure mit Wasser, Ammoniak, Kali, Kalk und Eisenoxyd entsprechen, wie Berzelius zeigte, ganz den benzoesauren Verbindungen.

2. Säure durch Salpetersäure aus Fett erzeugt.

Braconnot. *Ann. Chim.* 93, 254. — Chevreul (Dessen Recherches sur les corps gras 28).

Braconnot behandelt Talg mit 6 Salpetersäure von 39° B., wäscht mit Wasser aus, und dampft dieses ab. Die so erhaltene Säure zeigt nach Braconnot folgende Verhältnisse. Ihre heifse Auflösung in Wasser gesteht beim Erkalten zu einer weifsen Masse, ohne eine Spur von Krystallisation; sie fällt das essigsaure Bleioxyd in weifsen, in Essigsäure löslichen Flocken; sie fällt das schwefelsaure Eisen röthlich; sie fällt das salpetersaure Quecksilber; sie fällt nicht das schwefelsaure Mangan, das schwefelsaure Kupfer und das salpetersaure Silber; sie bildet mit Kupferoxyd ein wenig lösliches Salz; ihre Verbindung mit Ammoniak fällt das schwefelsaure Eisen als eine ziegelfarbene krümliche Masse, und das salpetersaure Silber als ein sich am Lichte färbendes Magma.

Hiervon ist die Säure von Chevreul, der sich zu ihrer Darstellung viel gröfserer Mengen von Salpetersäure bedient, wieder verschieden. Chevreul destillirt über 1 Talgsäure wiederholt 100 Salpetersäure von 32° B., bis das Destillat mit dem Rückstande eine ganz klare Auflösung bildet, dampft diese in einer Schale ab, stellt den Rückstand mit 26 kaltem Wasser 24 Stunden hin, filtrirt, läfst verdampfen, und befreit die erzeugten Krystalle von der gelblichen Mutterlauge. Statt der Talgsäure dient auch Margarinsäure, Wallrathfett, Talg, schmieriges Oel, Aethal und Oelsäure, nur dafs bei letzterer eine etwas abweichende Säure erhalten zu werden scheint.

Vereinigte Blättchen von stark saurem Geschmack, in der Hitze schmelzend, bei stärkerer sich mit Rücklassung einer Spur Kohle sublimirend. — In etwas mehr als 25 Wasser von 20° löslich. — Zersetzt die kohlensauren Alkalien unter Aufbrausen. Bildet mit Kali ein sauer reagirendes krystallisirbares Salz von frischem stechenden Geschmack. — Die freie Säure fällt nicht: Kalkwasser, salzsaures Manganoxydul, salzsaures Eisenoxyd, Kupfervitriol und Silbersalpeter; sie fällt schwach den Bleizucker, stärker den Bleiessig. — Das Kalisalz fällt nicht: salzsauren Strontian und Kalk; giebt schwache, in mehr Wasser lösliche Niederschläge mit: salpetersaurem Baryt, schwefelsaurem Manganoxydul, Zinkoxyd und Kupferoxyd und mit salpetersaurem Silberoxyd; und mit Bleizucker einen stärkern, im Ueberschuſs beider Flüssigkeiten löslichen Niederschlag.

Zwanzigstes Kapitel.

Camphersäure.

Kosegarten. Diss. de camphora et partibus, quae eam constituunt. Gott. 1785.
Dörffurt. *Abhandl. über d. Campher.* Witt. u. Zerbst, 1793.
Bouillon Lagrange. *Ann. Chim.* 23, 153; 27, 19 u. 22; auch *Crell Ann.* 1799, 2, 221 u. 313.
Bucholz. *N. Gehl.* 9, 332.
Brandes. *Schw.* 38, 269.

Acide camphorique. — Von Kosegarten 1785 entdeckt, von Dörffurt für Benzoesäure erklärt, was Bouillon Lagrange und Bucholz widerlegten.

Bildung. Beim fortgesetzten Erhitzen des Camphers mit viel Salpetersäure. — Henry (*Thoms. Ann.* 15, 117; auch *Schw.* 31, 361) fand an einem in Terpenthinöl aufbewahrten anatomischen Präparate kleine parallelepipedische Krystalle, auf heiſsem Eisen schmelzend und mit gewürzhaftem Geruch verdampfend, wenig in Wasser, leicht in Weingeist löslich, und in letzterer Lösung, wenn sie concentrirt war, Lackmus röthend, welche Materie er für Camphersäure hält.

Darstellung. Ueber 1 Campher wird wiederholt Salpetersäure von ungefähr 1,25 spec. Gew., die im Ganzen 12 bis

24 beträgt, abgezogen, mit beständiger Zurückgebung des übergegangenen Camphers und der Salpetersäure. Aus der rückständigen Flüssigkeit schiefst die Camphersäure an, die $^5/_{16}$ bis $^7/_{16}$ des Camphers beträgt, und durch Auswaschen mit kaltem Wasser, Auflösen in heifsem Wasser und Krystallisiren (auch durch Auflösen in wässrigem Kali und Fällen mit Salzsäure, Brandes) gereinigt wird.

Eigenschaften. Weifse rechtwinklich und geschoben 4seitige Blättchen, Kosegarten, kleine 6seitige, federartig vereinigte Pyramiden, Bucholz. Röthet Lackmus; schmeckt säuerlich bitter, Kosegarten, Bucholz und Bouillon, süfslich, kaum sauer, Dörffurt; riecht safranähnlich, Kosegarten; in der Kälte geruchlos, riecht bei 37° campherartig, fettähnlich und sauer, und bei 100° sehr durchdringend, Brandes. Schmilzt bei 62,5° zu einer wasserhellen Flüssigkeit, die beim Erkalten krystallinisch gesteht; sublimirt sich schon bei niederer Temperatur. Brandes.

	M.G.			*Brandes.*
Kohlenstoff	10	60	61,23	61,341
Wasserstoff	6	6	6,12	5,618
Sauerstoff	4	32	32,65	33,041
Kryst. Camphersäure	1	98	100,00	100,000

Zersetzungen. 1. Die Säure, über den Schmelzpunct erhitzt, wird bräunlich, schäumt auf, und liefert unter Entwicklung von wenig säuerlichem, brenzlich riechenden Wasser, und braunem brenzlichen Oel, und unter Rücklassung von Kohle ein weifses, undurchsichtiges, dichtes Sublimat von unveränderter Camphersäure. Bucholz. Nach Bouillon Lagrange ist dieses Sublimat eine veränderte Camphersäure, welche Lackmus nicht mehr röthet, und nicht mehr in Wasser löslich ist. — Die durch Schmelzen gebräunte Säure gesteht beim Erkalten zu einer braunen, durchsichtigen, nicht krystallinischen, harzähnlichen Masse. Brandes. — 2. Sie verbrennt beim Erhitzen an der Luft mit heller Flamme, eine Spur Kohle lassend. Brandes. — 3. Durch wiederholte Destillation mit Schwefelsäure und Braunstein liefert sie Essigsäure. Dörffurt.

Sie entwickelt mit Vitriolöl viel Gas. BRANDES. — 4. Kalium und Natrium zersetzen sie erst weit über dem Schmelzpuncte dieser Metalle, und ohne Lichtentwicklung, in Alkali und Kohle. GAY-LUSSAC u. THÉNARD.

Verbindungen. — A. Mit Wasser. — *Wässrige Camphersäure.* — Die Camphersäure löst sich in 400, DÖRFFURT, 200, KOSEGARTEN, 100, BUCHOLZ, 80, BOUILLON, kaltem, und in 24, DÖRFFURT, 12, KOSEGARTEN, 11, BUCHOLZ, 10, BOUILLON, kochendem Wasser auf. Sie löst sich nach BRANDES bei 12,5° in 88,8, bei 25° in 70, bei 37,5° in 61,5, bei 50° in 40,7, bei 62,5° in 23,4, bei 82,5° in 17,2, bei 90° in 8,9 und bei 96,25° in 8,6 Wasser; über 96,25° läfst sich die gesättigte Lösung beim gewöhnlichen Luftdrucke nicht erhitzen.

B. Mit Mineralsäuren. — Nach BOUILLON ist die Camphersäure in Mineralsäuren löslich.

C. Mit Salzbasen. — Die *camphersauren Salze, Camphorates,* sind geruchlos, schmecken meistens bitterlich; entwickeln im Feuer, unter Rücklassung von Kohle, ein brenzliches Oel, verbrennen an der Luft mit blauer, bisweilen auch rother Flamme; werden durch Schwefel-, Salz-, Salpeter- und Essig-Säure zersetzt, und sind nur wenig in Wasser löslich.

Camphersaures Ammoniak. — Liefert beim Abdampfen eine aus feinen Nadeln bestehende Salzhaut; schmeckt bitterlich, BOUILLON, scharf salzig, BRANDES. Schmilzt in der Hitze, entwickelt unter Aufblähen Ammoniak und verflüchtigt sich zum Theil unzersetzt, Kohle lassend, BOUILLON, BRANDES. Wird an der Luft etwas feucht; löst sich in 100 (in viel weniger, BRANDES) kaltem, in 3 kochendem Wasser; die Auflösung verliert beim Erhitzen Ammoniak; auch in Weingeist, selbst in absolutem löslich. BOUILLON.

Camphersaures Kali. — Kleine 6seitige Säulen (büschelförmig vereinigte Nadeln, BRANDES), von schwach salzigem, gewürzhaft bittern Geschmack, die an der Luft un-

durchsichtig werden, in der Hitze in ihrem Krystallwasser schmelzen, sich bräunlich färben, und bei fortgesetzter Hitze zu einem weifsen schärfer schmeckenden Salze erhärten (welches sich bei stärkerem Feuer schwärzt und entzündet, Brandes). In 100 kaltem, in 4 kochendem Wasser und in Weingeist löslich, Bucholz, Bouillon. Langsam zerfliefsend, schon in sehr wenig Wasser zu einem Syrup löslich. Hält im trocknen Zustande 32,49 Kali auf 67,51 Säure. Brandes.

Camphersaures Natron. — Wasserhelle, bitterliche, undeutliche, schwach verwitternde Krystalle; in 200 kaltem und 8 kochendem Wasser und in Weingeist löslich. Bouillon. Nadeln und blumenkohlartige Masse, in trocknem Zustande 24,321 Natron auf 75,679 Säure haltend; bläht sich beim Erhitzen auf, schmilzt, schwärzt sich, mit Rufs verbrennende Dämpfe entwickelnd; zerfliefst an der Luft, löst sich in 80 kaltem Weingeist. Brandes.

Camphersaurer Baryt. — Nicht krystallinische, dünne, luftbeständige Blätter und Nadeln, von schwachem säuerlich- (salzig-, Brandes) bittern Geschmack. Bouillon. Beim Erhitzen 11,87 Procent Krystallwasser verlierend; in trocknem Zustande 42,659 Baryt auf 57,341 Säure haltend. Brandes. Nach Brandes in 1,8 Wasser von 19°, nach Bouillon in 600 kochendem löslich.

Camphersaurer Strontian. — Weifse, durchscheinende, krystallinische Blättchen, von bitterlich salzigem Geschmack, noch viel leichter in Wasser löslich, als das Barytsalz. Brandes.

Camphersaurer Kalk. — *a. Neutraler?* — Weifse, nicht krystallinische, schwach bittere, vollkommen neutrale Blätter, an der Luft zu einem Staub zerfallend, kaum in kaltem, in 200 kochendem Wasser, nicht in Weingeist löslich; 43 Kalk, 50 Säure und 7 Wasser haltend. Bouillon. — *b. Saurer?* — 100 Camphersäure lösen 56 kohlensauren Kalk auf (die Auflösung ist sauer; selbst wenn man sie mit Kalkwasser neutralisirt, so liefert sie die jetzt zu beschrei-

benden Krystalle, Brandes). Rhombische Säulen (*fig.* 82); u || u¹ = 120°, Bernhardi. Sie röthen Lackmus und schmecken schwach salzig, bitterlich, hintennach schrumpfend, Bucholz. Das trockne Salz hält 20,246 Kalk auf 79,754 Säure; das krystallisirte 14,535 Kalk, 47,965 Säure und 37,500 Wasser. Brandes. Die Krystalle werden in der Hitze unter Zischen undurchsichtig, bräunen sich dann, und liefern Wasser mit einem nach Rosmarin riechenden und einem dicken brenzlichen Oel. In 5 kaltem Wasser löslich. Bucholz.

Camphersaure Bittererde. — Durch Auflösen der kohlensauren Bittererde in wässriger Camphersäure. Durchscheinende, salzig bitter schmeckende Säulen (nach *fig.* 51); 17 Erde auf 83 Säure (und Wasser?) haltend; an der Luft etwas feucht werdend; in 6,5 Wasser von 2,5°, in 54 absolutem Weingeist von 3,7° löslich. Brandes. Nach Bouillon löst der kalte Weingeist nichts auf, während der heifse blofs Säure entzieht.

Camphersaure Alaunerde. — Weifses, sauer, bitterlich und herb schmeckendes, Lackmus röthendes, luftbeständiges Pulver, in 200 kaltem, in weniger heifsem Wasser, wenig in kaltem, leicht in heifsem Weingeist löslich. Bouillon.

Camphersaures Uranoxyd. — Durch doppelte Affinität. Gelblicher Niederschlag. Brandes.

Camphersaures Manganoxydul. — Mangansalze werden nicht durch camphersaure Alkalien gefällt. Die durch Kochen von kohlensaurem Manganoxydul mit Camphersäure und Wasser erhaltene Lösung giebt beim freiwilligen Verdunsten krystallinische Blättchen, sehr leicht in Wasser löslich. Brandes.

Camphersaures Zinkoxyd. — Durch doppelte Affinität. Weifser Niederschlag. Brandes.

Camphersaures Zinnoxydul. — Durch doppelte Affinität. Weifser Niederschlag. Brandes.

Camphersaures Bleioxyd. — Durch Fällen des sal-

petersauren Bleioxyds mittelst camphersauren Kali's. Weiſs. Hält 54,109 Oxyd auf 45,891 Säure; läſst beim Glühen ein Bleikorn; nicht in Wasser löslich. Brandes.

Camphersaures Eisenoxyd. — Camphersaures Kali giebt mit Eisenoxydsalzen einen hellbraunen, voluminosen, nicht in Wasser löslichen Niederschlag. Brandes.

Camphersaures Nickeloxyd. — Durch doppelte Affinität. Grünweiſs, schwer in Wasser löslich. Brandes.

Camphersaures Kupferoxyd. — Camphersaures Kali giebt mit Kupfervitriol einen hellgrünen Niederschlag, welcher 29,582 Oxyd auf 70,418 Säure (auſser Wasser) enthält, bei behutsamen Erhitzen lasurblau, bei stärkerem dunkelgrün, dann weiſs (entwässert?), dann plötzlich schwarz wird, mit heller Flamme und Wachsgeruch verbrennt, und Kupferoxydul läſst. In Wasser ſast unauflöslich; bildet mit Ammoniak eine krystallisirbare Verbindung. Brandes.

Camphersaures Quecksilberoxydul. — Durch doppelte Affinität. Weiſs, nach dem Trocknen grauweiſs; fast unauflöslich in Wasser. Brandes.

Camphersaures Silberoxyd. — Der in Silbersalpeter durch camphersaures Kali erzeugte weiſse Niederschlag wird am Lichte bläulich; wird in der Hitze flüssig, verbrennt und läſst 51,25 Silber; hält also 55,155 Oxyd auf 45,845 Säure. Brandes.

Camphersaures Platinoxyd. — Camphersaures Natron giebt mit salzsaurem Platinoxyd einen weiſsen, etwas in Wasser löslichen Niederschlag. Brandes.

D. *Fernere Verbindungen:* Mit Weingeist, Aether, flüchtigem Oel und Fett.

Ein und zwanzigstes Kapitel.

Korksäure.

Brugnatelli. *Crell Ann.* 1787, 1, 145.
Bouillon Lagrange. *Ann. Chim.* 23, 42; Ausz. *Scher. J.* 6, 591. — Ferner: *J. Pharm.* 8, 107.
Trommsdorff. *A. Tr.* 17, 2, 46.
Chevreul. *Ann. Chim.* 62, 323; auch *N. Gehl.* 5, 379. — Ferner: *Ann. Chim.* 96, 182; auch *Schw.* 16, 336.
Brandes. *Schw.* 32, 393; 33, 83; 36, 263.

Acide subérique. — Von Brugnatelli 1787 entdeckt.

Bildung. Bei Zersetzung des Korks, des Papiers, Brugnatelli (*A. Gehl.* 1, 340), und Hollundermarks, Link, dem jedoch Chevreul widerspricht, durch Salpetersäure.

Darstellung. Geraspelter Kork wird mit 6 Salpetersäure von 30° B. bis auf einen geringen Rückstand destillirt, welcher in einer Porcellanschale unter Umrühren zur Honigdicke verdunstet wird. Kochendes Wasser zieht hieraus unter Rücklassung von Holzfaser und Wachs die mit künstlichem Bitter verunreinigte Korksäure, welche sich beim Verdunsten und Erkälten des Wassers abscheidet, und welche entweder durch wiederholtes Auflösen in heifsem Wasser und Abkühlen, oder durch Kochen mit Kohlenpulver, oder durch Verbinden mit Kalk und Fällen mittelst Salzsäure gereinigt wird. Chevreul. — Brandes reinigt die durch wiederholtes Auflösen in Wasser gereinigte Säure von dem noch anhängenden kleesauren Kalke durch Auflösen in Ammoniak, Filtriren und Fällen mittelst Salzsäure. — Nach Brandes liefern 9,6 Kork, nach Chevreul 12 Kork 1 Korksäure.

Eigenschaften. Krystallisirt bei der Sublimation in Nadeln, fällt beim Erkalten der wässrigen Auflösung als ein weifses, undurchsichtiges, körniges Pulver und in undeutlich krystallinischen Häuten nieder. Schmilzt bei 54°, wie Fett, zu einer klaren farblosen Flüssigkeit, und gesteht bei 52°, Brandes, zu einer fasrigen Masse. Chevreul. Im offenen

Feuer wird sie erst flüssig, dann wieder fest, und verflüchtigt sich ohne Rückstand in weifsen, stechenden, nach Talg riechenden Dämpfen. Bouillon, Chevreul. Röthet Lackmus; schmeckt schwach sauer; geruchlos; luftbeständig. Die mit künstlichem Bitter verunreinigte Säure schmeckt bitter, kratzt im Halse, und bräunt sich am Licht.

	M.G.	Ungefähre Berechnung.		*Brandes.*	M.G.	Ungefähre Berechnung.		*Bouillon Lagrange.*
Kohlenstoff	6	36	35,30	36,5212	4	24	55,81	58,33
Wasserstoff	18	18	17,64	16,3692	3	3	6,98	7,67
Sauerstoff	6	48	47,06	47,1096	2	16	37,21	34,00
Korksäure	1	102	100,00	100,0000	1	43	100,00	100,00

Zersetzungen. 1. In verschlossenen Gefäfsen erhitzt, sublimirt sie sich in $^1/_2$ Zoll langen Nadeln, nur eine Spur von Kohle lassend. Chevreul. — 2. Wird durch rauchendes Vitriolöl unter Schwärzung und Entwicklung von schwefligsaurem Gas zerstört. Brandes.

Verbindungen. A. Mit Wasser. — In 120, Bouillon, 80, Chevreul, 50, Fourcroy, kaltem Wasser, in 100 Wasser von 9°, in 86 Wasser von 12°, Brandes, in 38 Wasser von 60°, Chevreul, in 5 Wasser von 84°, Brandes, und in 2, Bouillon, 1,87, Brandes, kochendem Wasser löslich; aus letzterer Auflösung sich beim Erkalten abscheidend, so dafs das Ganze erstarrt.

B. Mit Salpetersäure. — Die Korksäure löst sich in erwärmter Salpetersäure ohne Zersetzung auf. Chevreul.

C. Mit Salzbasen. — Die *korksauren Salze, Subérates,* verlieren in der Hitze ihre Säure theils zersetzt, theils unzersetzt; ihre wässrigen Lösungen lassen auf Zusatz einer stärkern Säure die Korksäure als ein weifses Pulver fallen.

Korksaures Ammoniak. — Krystallisirt nur beim langsamen Verdunsten in weifsen, seidenglänzenden, büschelförmig vereinigten, feinen 4seitigen Nadeln von stechend salzigem Geschmack, Brandes; verflüchtigt sich im Feuer; leicht in Wasser löslich. Bouillon.

Korksaures Kali. — 4seitige Säulen, Bouillon; un-

deutlich krystallinische, blumenkohlähnliche Masse, reagirt weder alkalisch, noch sauer, schmeckt salzig, Brandes; schmilzt im Feuer unter Verflüchtigung der Säure, ist schwer in Wasser löslich, Bouillon; ist leicht in Wasser löslich, und wird an der Luft etwas feucht, Brandes.

Korksaures Natron. — Weiſse, durchsichtige, rectanguläre Säulen und Nadeln, ohne Wirkung auf Pflanzenfarben, von salzig bitterlichem Geschmack; enthält 24,26 Natron auf 75,74 Säure; in der Hitze schmelzend und unter Aufblähen sich zersetzend; in 1 kaltem, in weniger heiſsem Wasser löslich; wird an der Luft etwas feucht, Brandes; auch in Weingeist löslich. Bouillon.

Korksaurer Baryt. — Korksäure trübt nicht Barytwasser, Chevreul; beim Abdampfen scheidet sich das Salz als weiſses Pulver und in nicht krystallinischen Häuten ab; in der Hitze schmelzbar, Bouillon, fast geschmacklos; hält 43,576 Baryt auf 56,424 Säure; löst sich in 59 kaltem, in 16,5 kochendem Wasser. Brandes.

Korksaurer Strontian. — Korksäure fällt nicht Strontianwasser, Chevreul; beim Abdampfen dieser Flüssigkeit erhält man das Salz in schwach durchscheinenden Häutchen, welche an der Luft durch Verlust des Wassers undurchsichtig werden, in der Hitze schmelzen, 34,52 Strontian auf 65,48 Säure enthalten, und in 21 Wasser von 20°, in 15,7 von 30°, in 13,3 von 50° und in 12,8 kochendem sich lösen. Brandes.

Korksaurer Kalk. — Fällt beim Abdampfen der wässrigen Auflösung, so wie beim Vermischen concentrirter Auflösungen von korksaurem Ammoniak und salzsaurem Kalk in weiſsen Flocken nieder. Chevreul. Schmeckt sehr schwach salzig; enthält, bei 100° getrocknet, 22,67 Kalk und 77,33 Säure, wird in der Hitze gelb, dann etwas flüssig, und verbrennt unter Aufblähen; löst sich in 39 kaltem, in 9 kochendem Wasser. Brandes.

Korksaure Bittererde. — Weiſses Pulver nnd nicht krystallinische Häute, von erst seifenartigem, dann

bitterlichem Geschmack, 17,526 Erde auf 82,474 Säure haltend, sich in der Hitze aufblähend, in 1 Wasser von 12°, in weniger heifsem löslich. Brandes, Bouillon.

Korksaure Alaunerde. — Korksaures Ammoniak fällt die gesättigte Auflösung des Alauns. Chevreul. Das Salz ist nicht krystallisirbar und herb. Bouillon.

Korksaures Uranoxyd. — Korksaures Ammoniak giebt mit schwefelsaurem Uranoxyd einen hellgelben Niederschlag, der durch Trocknen gelblichweifs wird, aber in Berührung mit Wasser, besonders in der Siedhitze, bald wieder seine gelbe Farbe annimmt; geschmacklos; enthält 58,316 Oxyd und 41,684 Säure; schwärzt sich beim Erhitzen, entwickelt weifse Nebel und ein stinkendes Oel, und läfst grünlichgraues theilweise reducirtes Oxyd; löst sich in 300 kochendem Wasser. Brandes.

Korksaures Manganoxydul. — Gelblichweifse, schwach durchscheinende, blumenkohlähnliche Masse; schmeckt süfslich salzig, hinterher herb; in Wasser löslich. Brandes.

Korksaures Kobaltoxyd. — Die Kobaltsalze werden durch korksaures Ammoniak rosenroth gefällt. Chevreul.

Korksaures Zinkoxyd. — Nach Bouillon fällt die freie Korksäure, nach Chevreul blofs das korksaure Ammoniak die Zinksalze. Weifses, zartes, geschmackloses Pulver; wird beim Erhitzen gelb; schmilzt dann und läfst Zinkoxyd und Zink. Brandes.

Korksaures Zinnoxydul. — Die Korksäure fällt das salzsaure Oxydul weifs. Chevreul.

Korksaures Bleioxyd. — Die Korksäure und das korksaure Ammoniak fällen das essigsaure und salpetersaure Bleioxyd, Bouillon, Chevreul, und zwar in weifsen, dichten, käsartigen Flocken, die zu einem weifsen Pulver von schwach süfsem Geschmack austrocknen; dieses hält 52,895 Oxyd und 47,105 Säure (nach Bouillon durch Fällen des Bleizuckers mit korksaurem Baryt erhalten und gut getrocknet: 71,19 Oxyd auf 28,81 Säure), schmilzt in der Hitze, bläht sich auf, verbrennt und verkohlt sich; löst sich fast

gar nicht in Wasser. Brandes. Löst sich in verdünnter Essigsäure. Bouillon.

Korksaures Eisenoxydul. — Korksäure und korksaures Ammoniak fällen das schwefelsaure Eisenoxydul weiſs. Chevreul. Der Niederschlag schmilzt in der Wärme, wird unter Aufblähen zerstört; wird an der Luft zu Oxydsalz und löst sich nicht in Wasser. Brandes.

Korksaures Eisenoxyd. — Korksaures Ammoniak erzeugt in salzsaurem Eisenoxyd einen rothbraunen, beim Trocknen braun werdenden, in der Hitze schmelzenden und sich aufblähenden, nicht in Wasser löslichen Niederschlag. Brandes.

Korksaures Kupferoxyd. — Nach Bouillon fällt die Korksäure nicht das salpetersaure, aber das schwefelsaure Kupferoxyd, nach Chevreul auch dieses nicht, wogegen das korksaure Ammoniak die Kupfersalze blaſsblau fällt. Der Niederschlag ist blaſsbläulichgrün, hält 28,75 Oxyd auf 71,25 Säure; er schmilzt in der Hitze und zersetzt sich dann; er ist sehr wenig in Wasser löslich. Brandes.

Korksaures Quecksilberoxydul. — Die Korksäure fällt das salpetersaure Oxydul weiſs. Bouillon, Chevreul.

Korksaures Silberoxyd. — Die Korksäure fällt das salpetersaure Silberoxyd weiſs. Bouillon, Chevreul. Salpetersaures Silberoxyd giebt mit korksaurem Ammoniak einen weiſsen pulvrigen Niederschlag, welcher 54,545 Oxyd auf 45,455 Säure enthält; sich, besonders in feuchtem Zustande, am Lichte violett färbt; in der Hitze schmilzt, erst gelb, dann schwarz wird, einen weiſsen stechenden Dampf ausstöſst, und Silber läſst; und sich höchst wenig in Wasser löst. Brandes.

D. *Fernere Verbindungen:* Mit Weingeist, Aether, flüchtigem Oel und fettem Oel.

Zwei und zwanzigstes Kapitel.

Amberfettsäure.

Acide Ambréique. — Von Pelletier u. Caventou (*J. Pharm.* 6, 50; auch *N. Tr.* 4, 2, 339) als eigenthümlich unterschieden; vergl. auch A. Vogel (*Schw.* 26, 393).

Darstellung. Man kocht Amberfett wiederholt mit Salpetersäure, bis sich diese unzersetzt verflüchtigt, dampft die Flüssigkeit sorgfältig zur Trockne ab, wäscht den Rückstand mit kaltem Wasser aus, kocht ihn dann mit Wasser und etwas kohlensaurem Bleioxyd, wäscht die Masse so lange mit Wasser aus, als dieses noch salpetersaures Bleioxyd aufnimmt, worauf man in kochendem Weingeist löst, filtrirt und abkühlt. — Die Waschwasser enthalten auch etwas Amberfettsäure, die man durch Abdampfen zur Trockne und Ausziehen mit absolutem Weingeist gewinnen kann.

Eigenschaften. Kleine Tafeln; in vertheiltem Zustande fast weifs, in Masse gelb; schmilzt noch nicht bei 100°; riecht eigenthümlich, nicht nach Ambra; röthet merklich Lackmus.

Verbindungen. — A. Mit Wasser. — Löst sich sehr wenig in Wasser. Die Auflösung in heifsem Wasser läfst beim Erkalten einen Theil der Säure fallen.

B. Mit Salzbasen. — Die *amberfettsauren Salze, Ambréates,* sind gelb.

Amberfettsaures Kali. — *a. Neutrales.* — Durch Auflösen der Säure in wässrigem Kali; leicht lösliches Salz. — *b. Saures.* — Man fügt zu der in wenig Weingeist gelösten Säure wässriges Kali in kleiner Menge, so lange noch Flocken niederfallen; die überstehende Flüssigkeit läfst, mit Wasser verdünnt, nach einiger Zeit noch etwas saures Salz fallen. Dasselbe ist nicht in Wasser löslich, aber in Weingeist, und röthet in dieser Lösung Lackmus.

Wässriges neutrales amberfettsaures Kali, mit Essigsäure möglichst neutralisirt, ohne dafs saures Salz niederfällt, schlägt mit dunkelgelber Farbe nieder: salzsauren *Ba-*

ryt; salzsauren *Kalk;* salzsaures *Zinn;* essigsaures *Bleioxyd;* schwefelsaures *Eisenoxydul;* schwefelsaures *Kupferoxyd;* salpetersaures *Quecksilberoxydul;* salzsaures *Quecksilberoxyd;* salpetersaures *Silberoxyd;* und salzsaures *Goldoxyd;* in letzterem Niederschlage wird das Gold erst nach einigen Stunden reducirt.

C. *Fernere Verbindungen:* Mit Weingeist und Aether. Pelletier u. Caventou.

Drei und zwanzigstes Kapitel.

Gallenfettsäure.

Von Pelletier u. Caventou (*Ann. Chim. Phys.* 6, 401; auch *N. Tr.* 3, 1, 164) entdeckt, und *Acide cholestérique* genannt.

Bildung u. *Darstellung.* Gallensteinfett wird mit gleichviel concentrirter Salpetersäure erhitzt, bis sich kein Salpetergas mehr entwickelt; die Gallenfettsäure fällt theils beim Erkalten der Flüssigkeit, theils beim Vermischen derselben mit Wasser nieder, und wird durch wiederholtes Auswaschen mit Wasser gereinigt.

Eigenschaften. Krystallisirt aus der Auflösung in Weingeist in weifsen Nadeln, während sie in Masse pomeranzengelb erscheint. Spec. Gewicht zwischen 0,800 und 1,000. Schmilzt bei 58°. Riecht der Butter ähnlich; schmeckt kaum merklich styptisch; röthet Lackmus.

Zersetzung. Liefert bei der trocknen Destillation kohlensaures und Kohlenwasserstoffgas, Oel und ziemlich viel Wasser, aber kein Ammoniak. — Stärkere Säuren scheinen sie nicht zu zersetzen.

Verbindungen. — A. Mit Wasser. Löst sich nur in sehr geringer Menge in Wasser auf.

B. Mit Mineralsäuren. — Die Gallenfettsäure ist ohne Zersetzung in Salpetersäure löslich.

C. Mit Salzbasen. — Alle *gallenfettsaure Salze, Cholestérates,* sind gefärbt, gelb oder roth; sie werden durch die meisten Säuren, jedoch nicht durch die Kohlensäure, zersetzt.

Gallenfettsaures Ammoniak. — Bräunlichgelb, zerfliefsend.

Gallenfettsaures Kali und *Natron.* — Bräunlichgelb, nicht krystallisirbar, zerfliefsend, nicht in Weingeist und Aether löslich. Unterschied von Seife.

Gallenfettsaurer Baryt. — Durch doppelte Affinität. Im Moment der Fällung lebhaft, nach dem Trocknen düster roth, geschmack- und geruchlos. Enthält 36 Baryt gegen 64 Säure. Sehr wenig in Wasser löslich.

Gallenfettsaurer Strontian. — Durch doppelte Affinität. Pomeranzengelb. Enthält 28,3 Strontian auf 71,7 Säure (im schwefelsauren Strontian 56,6 Strontian auf 43,4 Säure gerechnet). Fast unauflöslich in Wasser.

Gallenfettsaurer Kalk. — Wenig in Wasser löslich.

Gallenfettsaure Bittererde. — Unauflöslich.

Gallenfettsaure Alaunerde. — Durch Vermischen des gallenfettsauren Kali's mit Alaun. Anfangs schön rother, nach dem Trocknen dunkler werdender Niederschlag.

Gallenfettsaures Zinkoxyd. — Durch doppelte Affinität. Schön roth, wenig in Wasser löslich.

Gallenfettsaures Bleioxyd. — Durch doppelte Affinität. Anfangs dunkelziegelroth, wird nach dem Trocknen schmutzigroth. Enthält 73,66 Bleioxyd auf 26,34 Säure. (Eine mit der Zusammensetzung des Barytsalzes nicht übereinstimmende Angabe).

Das gallenfettsaure Kali fällt die *Kupferoxydsalze* olivengrün, das salpetersaure *Quecksilberoxydul* schwarz und das salzsaure *Quecksilberoxyd* roth, auch erzeugt es mit salzsaurem Goldoxyd einen Niederschlag, in dem das Gold sogleich reducirt wird.

D. *Fernere Verbindungen:* Mit Weingeist, Essignaphtha, Aether und flüchtigem Oel, nicht mit fettem Oel. PELLETIER u. CAVENTOU.

Vier und zwanzigstes Kapitel.

Talgsäure.

CHEVREUL. *Ann. Chim.* 88, 225; auch *Schw.* 14, 420. — *Ann. Chim. Phys.* 2, 354. — *Ann. Chim. Phys.* 23, 19; auch *Schw.* 39, 175. — Dessen Recherches sur les corps gras 21.
BRACONNOT. *Ann. Chim.* 93, 250.

Acide stéarique. — Die Seifenbereitung soll nach Römischen Autoren von den Galliern entdeckt seyn. Man hielt die Seifen für Verbindungen von Salzbasen mit unverändertem Fett; doch zeigte schon FREMY (*Ann. Chim.* 63, 28), dafs die aus dem Bleipflaster durch Säuren geschiedene Materie sich durch leichtere Löslichkeit in Weingeist und schnelle Verbindbarkeit mit Bleioxydhydrat vom Fett unterscheide. CHEVREUL fand 1811, dafs bei der durch Einwirkung der stärkeren Salzbasen auf Fette erfolgenden Seifenbildung aus dem Fette besondere Säuren entstehen. Als solche unterschied er früher, 1816, das *Acide oléique* und die *Margarine* oder *Acide margarique;* letztere Säure trennte er später, 1820, wegen verschiedener Schmelzbarkeit in *Acide margarique* einerseits und in *Acide margareux,* später *stéarique*, andrerseits.

Vorkommen. In vergrabenem Hammeltalg; in altem Käs; in der Galle des Menschen, Bären, Schweins und Ochsen; nach CASASECA u. LECANU (*J. Pharm.* 12, 55) in den Cockelskörnern, während diese nach BOULLAY (*J. Pharm.* 14, 61) und MARDER (*Br. Arch.* 19, 150) eine etwas abweichende, etwas in Wasser lösliche Säure enthalten.

Bildung. 1. Bei der unter dem Namen der *Saponification, Seifenbildung, Verseifung* bekannten Einwirkung des Kali's, Natrons, Baryts, Strontians, Kalks, Bittererdehydrats, Zinkoxyds oder Bleioxyds auf Talg und Cerin (wahrscheinlich nicht auf reines Oel) und auf alle Cerin und Talg haltende Fette, wie auf Wachs, thierischen Talg, Thierschmalz, Butter und Pflanzenöle, deren Resultat Bildung vorzüglich

von Scheeleschem Süfs und von Talg-, Margarin- und Oel-Säure ist, welche sich mit der Salzbasis zu Seife oder Pflaster vereinigen. — Hammeltalg liefert Talg- und Oel-Säure mit wenig Margarinsäure; Ochsentalg und Schweineschmalz mehr von dieser; Menschenschmalz blofs Oel- und Margarin-Säure. — 2. Bei der trocknen Destillation der genannten Fette. — 3. Bei der Behandlung derselben mit Vitriolöl oder mit Salpetersäure. Braconnot.

Darstellung. 1. Man erhitzt 4 Theile Hammeltalg mit 1 Kalihydrat und 4 Wasser unter Ersetzung des letzteren bis zu 100°, bis die Masse gleichförmig und durchscheinend ist, und mit Wasser eine klare Auflösung bildet; verdünnt sie mit soviel Wasser, dafs sie bei 50° nicht mehr fadenziehend ist, zersetzt sie durch die genau entsprechende Menge von Phosphor- oder Wein-Säure, läfst die ölig aufschwimmende Talg- und Oel-Säure durch Erkälten fest werden, giefst die wässrige Flüssigkeit ab, wäscht die Säuren wiederholt mit Wasser aus, erhitzt sie mit der 6fachen Wassermenge und fügt so lange wässriges Kali hinzu, bis eine vollständige Auflösung entstanden ist. Man schüttet diese Lösung in Wasser, welches 45mal soviel beträgt, als das Gemisch aus Talg- und Oel-Säure, und überläfst es bei 12° so lange sich selbst, als noch ein Niederschlag von doppelt talgsaurem Kali (dem etwas doppelt margarin- und öl-saures Kali beigemischt ist) entsteht. Man decanthirt, sammelt den Niederschlag auf dem Filter, wäscht aus, vermischt das abgedampfte Waschwasser mit der decanthirten Flüssigkeit, dampft ab, neutralisirt das meiste überschüssig gewordene Kali mit Weinsäure, verdünnt das Ganze wieder mit Wasser und stellt es in die Kälte, wo wieder ein Niederschlag entsteht, und wiederholt dieses, bis man eine Flüssigkeit erhält, die keinen Niederschlag mehr liefert. Die gesammelten Niederschläge kocht man nach dem Trocknen 3mal, jedesmal mit der 8fachen Menge Weingeist von 0,82 spec. Gew., und filtrirt kochend. Auf dem Filter bleiben Unreinigkeiten (talgsaures Eisenoxyd und Kalk). Das erste Filtrat gesteht völ-

lig, das letzte setzt gar nichts ab; man bringt ersteres nach dem Erkalten auf das Filter, gieſst nach dem Ablaufen der Flüssigkeit hierauf das zweite, dann das dritte erkaltete Decoct, wäscht dann mit starkem Weingeist aus, und preſst stark aus, löst den Rückstand auf dem Filter, da er noch etwas doppelt margarin- und öl-saures Kali enthält, nochmals in kochendem Weingeist, bringt die Masse nach dem Erkalten auf das Filter, preſst sie aus, und verfährt so etwa noch einmal, bis die daraus abscheidbare Säure erst bei 75° schmilzt. Die verschiedenen weingeistigen Flüssigkeiten halten neben dem doppelt margarin- und öl-sauren auch etwas doppelt talgsaures Kali, daher sie beim Abdampfen und Erkälten ein, auf obige Art zu scheidendes, Gemisch der 3 Salze liefern. — Man erhitzt endlich das reine doppelt talgsaure Kali mit Wasser und Salzsäure, erkältet, wäscht die gestandene Talgsäure mit Wasser aus, und seiht sie in der Wärme durch Flieſspapier. Chevreul. — 2. Braconnot zersetzt gewöhnliche Seife durch erwärmte verdünnte Salzsäure, kocht die abgeschiedene Oel- und Talg-Säure mit Wasser aus, schmelzt dieselben für sich zu Verjagung des Wassers, löst sie in einem gleichen Gewicht heiſsem Weingeist auf, und filtrirt. Die sich beim Erkalten abscheidende Talgsäure wird durch Auspressen und nochmaliges Auflösen in Weingeist und Erkälten von der Oelsäure getrennt. — 3. Braconnot schmelzt den aus Hammeltalg erhaltenen reinen Talg, mischt ihn mit ½ Vitriolöl, und dann sogleich mit Wasser. Die mit heiſsem Wasser ausgewaschene Masse zieht er mit ½ kochendem Weingeist aus, der beim Erkalten Talgsäure absetzt, welche durch Auspressen und wiederholtes Auflösen in Weingeist und zuletzt in Aether zu reinigen ist. — 4. Braconnot destillirt gleiche Theile Rindstalg und Salpetersäure, wäscht den Rückstand mit kochendem Wasser aus, preſst das braune Oel aus, löst den Rückstand in wenig kochendem Weingeist auf, preſst die beim Erkalten niederfallende Talgsäure aus, löst sie in heiſsem Terpenthinöl auf, und trennt

sie davon, nachdem sie beim Erkalten daraus niedergefallen ist, durch Auspressen und gelindes Schmelzen. Bei Weise 2, 3 u. 4 kann Margarinsäure beigemischt bleiben.

Eigenschaften. Krystallisirt aus Weingeist in perlmutterglänzenden Nadeln und Blättchen. Gesteht nach dem Schmelzen, mit Ausnahme von (3) *), zu einer aus glänzenden weifsen Nadeln bestehenden Masse, welche nicht zähe wie Wachs, sondern pulverisirbar und fettig anzufühlen ist. Spec. Gewicht in festem Zustande = 1,01; in geschmolzenem bei 94° = 0,854, das spec. Gewicht des Wassers bei 15° = 1,000, Saussure. Schmilzt zu einer farblosen öligen Flüssigkeit, und zwar (1) bei 75°, bei 70° wieder gestehend, Chevreul; (2) bei 60,5°, (3) bei 66° und (4) bei 67°, Braconnot. Kocht und destillirt in der Torricellischen Leere ohne bedeutende Zersetzung. Geschmack- und geruchlos; röthet in der Hitze Lackmustinctur, defsgleichen in der Kälte, wenn sie in stärkerem Weingeist gelöst ist, worauf Wasser durch Fällung der Säure wieder blau färbt. Chevreul.

	M.G.			*Chevreul.*
Kohlenstoff	35	210	79,55	80,145
Wasserstoff	34	34	12,88	12,478
Sauerstoff	2,5	20	7,57	7,377
Hyp. tr. Talgsäure	1	264	100,00	100,000

	M.G.			*Chevreul.*	*Saussure.*	Oder:	M.G.			*Chevreul.*
Kohlenstoff	35	210	76,92	77,4200	70,950	Hyp. tr.				
Wasserstoff	35	35	12,82	12,4312	12,635	Säure	1	264	96,7	96,6
Sauerstoff	3,5	28	10,26	10,1488	16,415	Wasser	1	9	3,3	3,4
Kryst. Talgs.	1	273	100,00	100,0000	100,000		1	273	100,0	100,0

100 krystallisirte Talgsäure entwickeln beim Erhitzen mit 900 Bleioxyd 3,4 Wasser. Chevreul.

Zersetzungen. 1. Bei der trocknen Destillation liefert 1 Gramm von (1) unter Sieden zuerst weifse, dann, unter Bräunung des Rückstandes und Entwicklung eines brenzlichen Geruchs, gelbe, beim Erkalten erstarrende Materie,

*) Diese Zahlen beziehen sich auf die 4 Darstellungsarten.

0,96 Gr. betragend, welche Talgsäure mit wenig flüchtiger Säure und einem braunen brenzlichen Oele ist. Aufserdem entwickelt sich ein wenig kohlensaures und Kohlenwasserstoff-Gas, Spuren von Essigsäure, Fettsäure und Ammoniak, und es bleibt eine Spur Kohle. Chevreul. Auch (4) läfst sich fast unverändert überdestilliren, nur wenig Kohle zurücklassend. Braconnot. — 2. Die Talgsäure verbrennt beim Erhitzen an der Luft auf ähnliche Art, wie Wachs. Chevreul. — 3. 1 Talgsäure wird durch 100 kalte Salpetersäure von 32° B. nicht verändert; entwickelt beim Erhitzen Salpetergas, und wird bei wiederholtem Abziehen der Säure, bis der Rückstand im Destillat löslich ist, und Abdampfen in 0,927 gelblichen, zähen, krystallischen Rückstand verwandelt, welcher aus der *S.* 205 beschriebenen Säure und einer der Oelsäure ähnlichen öligen Flüssigkeit besteht. Chevreul. — 4. Talgsäure, mit Vitriolöl mehrere Stunden bis zu 100° erhitzt, wird unter Ausstofsen schwefliger Säure zersetzt; über 100° tritt Verkohlung ein. Chevreul.

Verbindungen. — Die Talgsäure ist in Wasser unauflöslich.

A. Mit Mineralsäuren. — 1 Talgsäure löst sich bei 27° zum Theil und ohne Färbung in 10 Vitriolöl, während sich in der Ruhe der ungelöste Theil in Nadeln ausscheidet; Wasser fällt aus der Auflösung die Talgsäure in weifsen Flocken. Beim Erwärmen bilden sich 2 Schichten gelbliche Lösung, von welchen die oberste am meisten Talgsäure enthält, und bei 44° zu einer weichen Masse gesteht, während die untere erst bei 12° langsam die Talgsäure in aus Nadeln bestehenden Kugeln absetzt, so wie sie auch mit Wasser nur wenig Talgsäure fallen läfst. Chevreul.

B. Mit Salzbasen. — *Talgsaure Salze, Stearates.* Die Talgsäure löst sich in kalten wässrigen kohlensauren Alkalien, wohl durch Bildung von doppelt kohlensaurem Alkali, und treibt erst bei 100° die Kohlensäure aus, einfach saures Salz erzeugend; dagegen werden die talgsauren Salze durch die meisten übrigen Säuren zersetzt, wobei sich in der

Wärme die Talgsäure als eine ölige Flüssigkeit erhebt. Die talgsauren Salze haben die Beschaffenheit harter Seifen und Pflaster, und sind gröfstentheils nicht in Wasser löslich.

Talgsaures Ammoniak. — 1 Gramm Talgsäure (1) verschluckt sowohl in geschmolzenem als in festem Zustande das Ammoniakgas; nach 1 Monat, wo die Absorption aufhört, sind, ohne Abscheidung von Wasser, 84 Würfelcentimeter (= 0,0668 Gramm oder 1 M.G.) Ammoniakgas verschluckt. Die Verbindung ist weifs, fest, geruchlos, von alkalischem Geschmack, und läfst sich in der Torricellischen Leere sublimiren, wobei zwar Ammoniakgas frei, nach dem Erkalten aber wieder aufgenommen wird. Beim Erhitzen in einem lufthaltigen Gefäfse giebt es unter Entwicklung von Ammoniak und Bildung von Wasser ein Sublimat von, mit brenzlichem Oel gemischtem, *sauren* Salz. Das neutrale Salz löst sich bei abgehaltener Luft in erhitztem Wasser, besonders wenn es Ammoniak enthält, auf; beim Erkalten scheidet sich aus der Lösung saures Salz in perlglänzenden Blättchen. Chevreul. — Die Talgsäure (2) bildet mit wässrigem Ammoniak eine seifige Emulsion, aus der überschüssiges wässriges Ammoniak, wahrscheinlich durch Wasserentziehung, das Salz in grofsen Flocken fällt. Braconnot.

Talgsaures Kali. — *a. Einfach.* — Scheidet sich aus der Auflösung von 1 Talgsäure und 1 Kalihydrat in 10 heifsem Wasser beim Erkalten in weifsen undurchsichtigen Krümchen, welche von der das überschüssige Kali enthaltenden Mutterlauge durch Auspressen zwischen Fliefspapier, Auflösen in 18 heifsem Weingeist von 0,821 spec. Gew., Erkälten, Sammeln auf einem mit Salzsäure vom Kalk befreiten Filter, und Auswaschen mit kaltem Weingeist gereinigt werden. Krystallisirt aus dem Weingeist in glänzenden, zart anzufühlenden Nadeln, Schuppen und Blättchen; stellt, vereinigt, eine harte Seife dar; von schwach alkalischem Geschmack.

	M.G.			Chevreul früher.	Chevreul später.
Kali	1	47,2	15,17	15,09	15,29
Hyp. tr. Talgsäure	1	264	84,83	84,91	84,71
Hyp. tr. einf. talgs. Kali	1	311,2	100,00	100,00	100,00

1 Salz, der mit Feuchtigkeit gesättigten Luft dargeboten, nimmt 0,1 Wasser auf. 1 Salz giebt mit 10 kaltem Wasser einen undurchsichtigen Schleim, bei 99° schmelzend, dann beim Erkalten zu einem perlglänzenden Schleim gestehend. 1 Salz löst sich völlig in 25 kochendem Wasser zu einer, noch bei 92°, wasserhellen Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einer perlglänzenden Masse gesteht. 1 Salz, in 100 heifsem Wasser gelöst, setzt beim Erkalten ein Gemisch aus einfach und doppelt talgsaurem Kali ab, während ¼ sämmtlichen Kali's im Wasser gelöst bleibt. 1 Salz in 20 kochendem Wasser, oder in Weingeist gelöst und mit 1000 kochendem oder 5000 kaltem Wasser gemischt, läfst alle Talgsäure als doppelt talgsaures Kali fallen, während die Hälfte des Kali's im Wasser bleibt. 1 Salz verwandelt sich durch 5000 kaltes Wasser, ohne einen Schleim zu bilden, durch Verlust der Hälfte des Kali's, in doppelt saures. Das Wasser hält in diesen Fällen neben dem Kali eine Spur Talgsäure gelöst. Das Salz löst sich sehr wenig in kaltem, leicht in heifsem Weingeist zu einer beim Erkalten gallertartig gerinnenden Flüssigkeit. Kochender Aether entzieht dem Salze etwas Talgsäure, ohne es bedeutend zu lösen. Chevreul.

b. Doppelt. — *Matière nacrée von Chevreul.* Darstell. S. 221; oder: Man vermischt die Lösung von 1 einfach talgsaurem Kali in 20 kochendem Wasser mit 1000 kaltem Wasser, sammelt den Niederschlag auf dem Filter, löst ihn nach dem Trocknen in kochendem Weingeist, und läfst ihn durch Erkälten krystallisiren. — Zartanzufühlende, weifse, perlglänzende Blättchen; geschmacklos; werden bei 100° weich, ohne zu schmelzen; die Auflösung in absolutem Weingeist röthet erst bei Zusatz von einer kleineren Wassermenge Lackmustinctur, während

eine gröfsere, durch Fällung des doppelt talgsauren Kali's, wieder Bläuung bewirkt; die Auflösung des Salzes in absolutem Weingeist reagirt nicht eher alkalisch auf Hämatin, als bis man etwas Wasser zufügt.

	M.G.			*Chevreul.*
Kali	1	47,2	8,08	8,075
Hyp. trockne Talgsäure	2	528,0	90,38	90,075
Wasser	1	9	1,54	1,850
Krystall. doppelt talgs. Kali	1	584,2	100,00	100,000

Das Salz löst sich sehr wenig in kaltem, leicht in heifsem Weingeist; die Lösung krystallisirt beim Erkalten und wird durch Wasser, welches dreifach talgsaures Kali fällt, während es Kali gelöst behält, getrübt. Kochender Aether löst das Salz theilweise, und läfst beim Erkalten einfach saures Salz fallen, während Talgsäure gelöst bleibt. Kaltes Wasser löst in 1 Monat sehr wenig Kali nebst einer Spur Talgsäure auf. — 1 Salz bildet mit 1000 kochendem Wasser eine, durch suspendirtes *dreifach talgsaures Kali* milchig getrübte und schleimige Lösung von einfach saurem Salz, sofern sich von 2 M.G. Salz 1 Kali mit 3 und 1 Kali mit 1 Säure vereinigt; diese Lösung wird bei 75° durchscheinender, dünnflüssiger; setzt bei 67° einige durchscheinende Flocken und von 59 bis 26° perlglänzende Schuppen von doppelt saurem Salze ab, was durch Zersetzung des in der Hitze entstandenen einfach sauren gebildet wird, während ½ M.G. Kali im Wasser bleibt; der erhaltene, aus den 2 Salzen gemengte, Niederschlag hält auf 100 Säure 6,18 Kali; er schmilzt unter 100°, und gesteht dann bei 75 bis 71° zu einer durchscheinenden wachsähnlichen Masse. Seine Lösung in heifsem Weingeist liefert beim Erkalten doppelt saures Salz, während Talgsäure gelöst bleibt; dagegen tritt er, mit 1000 Wasser gekocht, diesem noch Kali ab, und wird zu *vierfach talgsaurem Kali*, auf 100 Säure 4,47 Kali haltend, in der Wärme zu einem Oele schmelzend, welches beim Erkalten zu einer weifsen, im Wasser aufschwellenden Materie gesteht. Chevreul.

Talgsaures Natron. — *a. Einfach.* — Man erhitzt 20 Talgsäure mit 13 Natron und 300 Wasser, prefst die beim Erkalten entstandene krümliche Masse, nach dem Ablaufen der blofs etwas Natron haltenden Mutterlauge, zwischen Fliefspapier aus, löst sie nach dem Austrocknen an der Sonne in der 25fachen Menge kochendem Weingeist, filtrirt vom kohlensauren Natron ab, wäscht die durch Erkälten entstandene, glänzende Krystalle haltende, Gallerte auf dem Filter mit kaltem Weingeist aus, und trocknet. — Glänzende Blätter oder durchscheinende, sehr harte Seife, erst über 100° schmelzbar; zuerst geschmacklos, dann alkalisch schmeckend.

	M.G.			Chevreul früher.	Chevreul später.
Natron	1	31,3	10,60	11,29	10,98
Hyp. tr. Talgsäure	1	264,0	89,40	88,71	89,02
Hyp. tr. einf. talgs. Natron	1	295,3	100,00	100,00	100,00

1 Salz zieht aus einer mit Feuchtigkeit gesättigten Luft bei 12° in 6 Tagen 0,075 Wasser an, dann nicht merklich mehr. 1 Salz mit 600 kaltem Wasser hingestellt, wird erst in 14 Tagen durch Aufnahme von Wasser undurchsichtiger, und tritt an das Wasser eine Spur Kali ab. 1 Salz giebt mit 10 Wasser bei 90° eine dicke, fast durchsichtige Lösung, die bei 62° zu einer weifsen festen Masse gesteht; diese, noch mit 40 Wasser erhitzt, giebt eine noch unter 100° filtrirbare Lösung; diese, noch mit 2000 Wasser versetzt, liefert beim Erkalten perlglänzendes Salz *b*, während im Wasser die Hälfte des Natrons nebst einer Spur Talgsäure bleibt. Die Auflösung des Salzes in heifsem Weingeist gesteht beim Erkalten zu einer erst durchscheinenden, dann durch die Bildung vieler glänzenden Krystalle undurchsichtig werdenden und sich zusammenziehenden Gallerte. Kochender Aether entzieht dem Salze etwas Talgsäure nebst einer Spur Natron, und giebt beim Erkalten einen geringen Bodensatz. Chevreul.

b. Doppelt. — Aus 5 Schweineschmalz und 3 Natron

bereitete Seife wird in vielem Wasser erwärmt; sie schwillt auf und löst sich zuletzt gänzlich auf; beim Erkalten scheidet sich eine gallertartige durchscheinende Materie ab, welche, da sie sich nicht setzt, durch Filtration gesammelt wird. — Oder: Man läfst die Auflösung von 1 einfach talgsaurem Natron in 2000 kochendem Wasser erkalten, und sammelt den Niederschlag auf dem Filter. Beide Niederschläge löst man nach dem Auswaschen mit kaltem Wasser und Trocknen in kochendem Weingeist, und sammelt die beim Erkalten entstandenen Krystalle auf dem Filter. — Das Salz trocknet auf dem Filter zu etwas perlglänzenden, weifsen, durchscheinenden, geschmacklosen Häutchen aus, leichter schmelzbar, als *a*. Nicht in Wasser löslich, leicht in heifsem Weingeist; diese Lösung röthet Lackmus, doch stellt viel Wasser, durch Fällung des Salzes, die blaue Farbe wieder her. Chevreul.

	M.G.			*Chevreul.*
Natron	1	31,3	5,51	5,67
Hyp. trockne Talgsäure	2	528	92,91	94,28
Wasser	1	9	1,58	
Kryst. doppelt talgs. Natron	1	568,3	100,00	

Chevreul nimmt zwar kein Wasser in diesem Salze an; doch ist sonst kein doppelt saures Salz bekannt, in welchem beide M.G. Säure sich in hypothetisch trocknem Zustande befinden.

Talgsaurer Baryt. — Talgsäure wird mit überschüssigem kochend hinzu filtrirten Barytwasser 2 Stunden lang bei verschlossener Flasche digerirt; die niedergefallene Seife wird durch Abgiefsen der Flüssigkeit und Auskochen mit Wasser vom überschüssigen Baryt, dann durch kochenden Weingeist von etwa unverbunden gebliebener Talgsäure befreit. Weifses, schmelzbares, geschmackloses Pulver, unauflöslich in kochendem Wasser und kochendem Weigeist. Chevreul.

				Chevreul	
	M.G.			*früher.*	*später.*
Baryt	1	76,6	22,49	22,44	22,31
Hyp. tr. Talgsäure	1	264,0	77,51	77,56	77,69
Hyp. tr. talgs. Baryt	1	340,6	100,00	100,00	100,00

Talgsaurer Strontian. — Wird wie das Barytsalz dargestellt. Weifses, schmelzbares, geschmackloses Pulver. Löst sich nicht in Wasser, wenig in kochendem Weingeist auf.

	M.G.			CHEVREUL früher.	CHEVREUL später.
Strontian	1	52	16,46	16,82	16,345
Hyp. tr. Talgsäure	1	264	83,54	83,18	83,655
Hyp. tr. talgs. Strontian	1	316	100,00	100,00	100,000

Talgsaurer Kalk. — Salzsaurer Kalk wird durch eine kochende Auflösung von einfach talgsaurem Kali gefällt; der Niederschlag wird mit kochendem Wasser ausgewaschen. Weifses, schmelzbares, geschmackloses Pulver.

	M.G.			CHEVREUL früher.	CHEVREUL später.
Kalk	1	28,5	9,74	9,96	9,967
Hyp. tr. Talgsäure	1	264,0	90,26	90,04	90,033
Hyp. tr. talgs. Kalk	1	292,5	100,00	100,00	100,000

Talgsaures Bleioxyd. — *a. Halb.* — Talgsäure wird bei abgehaltener Luft mit drittel essigsaurem Bleioxyd gekocht. Die entstandene weifse, bei 100° flüssige, nach dem Erkalten durchsichtige und zerreibliche Seife kocht man zuerst mit Wasser, dann mit Weingeist aus.

	M.G.			CHEVREUL früher.	CHEVREUL später.
Bleioxyd	2	224	45,90	45,58	46
Hyp. tr. Talgsäure	1	264	54,10	54,42	54
Hyp. tr. halb talgs. Bleioxyd	1	488	100,00	100,00	100

b. Einfach. — Bleisalpeter wird durch einfach talgsaures Kali kochend zersetzt. Weifs, schmelzbar; unauflöslich in Wasser.

	M.G.			CHEVREUL früher.	CHEVREUL später.
Bleioxyd	1	112	29,79	29,45	29,5
Hyp. tr. Talgsäure	1	264	70,21	70,55	70,5
Hyp. tr. einf. talgs. Bleioxyd	1	376	100,00	100,00	100,0

C. *Fernere Verbindungen:* Mit Oelsäure, Weingeist, Aether, flüchtigem Oel, Fett und Harz.

Margarinsäure.

Chevreul. Recherches sur les corps gras. 59.

Acide margarique. — Geschichte s. bei Talgsäure. Chevreul giebt zu, daſs diese Säure vielleicht bloſs Talgsäure ist, mit einer sauerstoffreicheren, den Schmelzpunct erniedrigenden, Materie gemischt.

Findet sich in den Fettleichen. Bildet sich in gröſserer Menge bei der Verseifung von Wallrathfett, von Menschen-, Jaguar- und Gänse-Schmalz, von Delphinöl und von Fischthran; in kleinerer, neben viel Talgsäure, bei der der Butter, des Schweineschmalzes, und des Ochsen- und Hammel-Talges.

Darstellung. 1. Wie die der Talgsäure (1), nur, daſs man statt Hammeltalg Menschenschmalz anwendet, und man das margarinsaure Kali so lange durch Weingeist reinigt, bis seine Säure erst bei 60° schmilzt. Hätte man ein Fett verseift, welches neben ölsaurem Kali talg- und margarin-saures Kali zugleich liefert, z. B. Schweineschmalz, Ochsentalg, Hammeltalg, so scheidet man das nach diesem Verfahren zu erhaltende Gemisch von doppelt margarin- und talgsaurem Kali durch wiederholtes Auflösen in Weingeist und Erkälten, bis das Krystallisirende eine erst bei 75° schmelzende Säure (Talgsäure) liefert, während das doppelt margarinsaure Kali, mit talg- und öl-saurem Kali gemischt, durch Abdampfen der Mutterlauge erhalten, und dann durch wiederholte Behandlung mit Weingeist gereinigt werden kann. — 2. Man stellt 1 möglichst trockne Kaliseife von Menschenschmalz mit 2 Weingeist von 0,821 spec. Gew. 24 St. kalt zusammen, wäscht das Ungelöste mit kaltem Weingeist aus, löst es in 2 heiſsem, erkältet, befreit die gestandene Masse von der Mutterlauge, und wiederholt das Auflösen in heiſsem Weingeist, Erkälten und Entfernen der Mutterlauge so lange, bis sich aus dem Salze eine erst bei 60° schmelzbare Säure scheiden läſst. Die Mutterlauge liefert beim Abdampfen noch mehr, weiter zu reinigendes, margarinsaures Kali.

Eigenschaften. Die der Talgsäure. Schmilzt jedoch schon bei 60°, und schieſst beim Erstarren in weicheren, weniger glänzenden, durch einander gewachsenen Nadeln an. Verhält sich gegen Lackmus gleich der Talgsäure. (Röthet nach Lecanu u. Bussy in geschmolzenem Zustande nicht das trockne, bloſs das feuchte Lackmuspapier).

	M.G.			Chevreul.
Kohlenstoff	35	210	78,95	79,053
Wasserstoff	32	32	12,03	12,010
Sauerstoff	3	24	9,02	8,937
Hyp. tr. Margarinsäure	1	266	100,00	100,000

	M.G.			Chevreul.
Kohlenstoff	35	210	76,36	76,366
Wasserstoff	33	33	12,00	11,978
Sauerstoff	4	32	11,64	11,656
Kryst. Margarins.	1	275	100,00	100,000

Oder:

	M.G.			Chevreul.
Hyp. tr. Margarins.	1	266	96,73	96,6
Wasser	1	9	3,27	3,4
	1	275	100,00	100,0

Zersetzung. Schmilzt bei der trocknen Destillation, entwickelt einen weifsen, sich zu einem Mehl verdichtenden Rauch, kocht dann, und liefert, neben 0,018 Kohle, wenig Gas, einer stark brenzlich riechenden Materie und Lackmus röthendem Wasser, 0,9 öliges, beim Erkalten zu bräunlichweifsem Fett erstarrendes, Destillat, welches neben mehr als 0,05 saurem rothbraunen, nicht in Kali löslichen Fett blofs Margarinsäure enthält.

Verbindungen. — Nicht in Wasser löslich.

A. Mit Salzbasen. *Margarinsaure Salze, Margarates.* Die Margarinsäure treibt in der Hitze aus den kohlensauren Alkalien die Säure.

Margarinsaures Ammoniak. — Die krystallisirte Säure verschluckt eben so viel Ammoniakgas, wie die Talgsäure, nur langsamer; die Verbindung verhält sich beim Erhitzen im luftleeren Raume, wie die talgsaure; sie löst sich in heifsem Wasser, wenigstens in Ammoniak haltendem, worauf beim Erkalten alle Margarinsäure mit einem Theil des Ammoniaks als saures Salz niederfällt. Auch löst sich die Säure in verdünntem wässrigen Ammoniak zu einer klaren, an der Luft Ammoniak verlierenden Flüssigkeit; mit concentrirtem bildet es ein durchscheinendes gallertartiges Salz.

Margarinsaures Kali. — *a. Einfach.* — Aus der Auflösung von 1 Säure und 1 Kalihydrat in 5 heifsem Wasser setzt sich das Salz in Krümchen ab, während das überschüssige Kali im Wasser bleibt; man erhitzt die Masse noch mit 5 Wasser, und läfst die entstehende durchsichtige Gallerte erkalten, wo sie sich von der alkalischen Flüssigkeit scheidet, prefst sie zwischen Fliefspapier aus, löst sie in 5 kochendem Weingeist von 0,837 spec. Gew., filtrirt, dampft ab, und trocknet bei 100°. — Dies Salz scheint weicher zu seyn, als das talgsaure. Es scheidet sich aus der weingeistigen Lösung schwieriger und in weniger glänzenden kleinen Schuppen ab, als das talgsaure Kali.

	M.G.			Chevreul.
Kali	1	47,2	15,07	15
Hyp. tr. Margarinsäure	1	266	84,93	85
Hyp. tr. einfach margarins. Kali	1	313,2	100,00	100

1 trocknes Salz nimmt aus mit Feuchtigkeit gesättigter Luft bei 12° in 7 Tagen 0,55 Wasser auf, dann nicht mehr, und ist mit Tropfen bedeckt. 1 trocknes Salz bildet mit 10 Wasser bei 12° einen durchscheinenden Schleim; bei 70° eine durchsichtige Flüssigkeit, welche von 60° an perlglänzende Streifen zeigt, bei 36° dicker und minder durchsichtig wird, aber selbst bei 15° noch nicht schleimig; fügt man hierzu noch 90 Wasser, so ist die Flüssigkeit nach 24 St. dick, milchig, und geht langsam durchs Filter, auf dem perlglänzendes saures Salz bleibt. Nicht in kaltem, aber in heifsem Weingeist löslich, dann beim Erkalten zu einer undurchsichtigen Gallerte gestehend. Löst sich nicht in Aether, der nur eine Spur Margarinsäure entzieht.

b. Doppelt. — Darstellung wie die des doppelt talgsauren Kali's. Kleine Blättchen von geringerem Perlglanz, als beim talgsauren Salze. Kaltes Wasser entzieht dem Salze eine Spur Kali; 75 kochendes entzieht 1 Salz $^1/_{200}$ Kali mit einer Spur Säure; die weingeistige Lösung von 1 Salz, durch 340 Wasser gefällt, giebt, während im Wasser Kali bleibt, einen Niederschlag, welcher auf 100 Säure blofs 7,8 Kali hält.

	M.G.			Chevreul.
Kali	1	47,2	8,03	8,065
Hyp. tr. Margarinsäure	2	532	90,44	91,935
Wasser	1	9	1,53	
Krystall. doppelt margarins. Kali	1	588,2	100,00	100,000

Margarinsaures Natron. — *a. Einfach.* — Bildet die Sternchen im Opodeldoc. — Die Lösung von 1 Säure und 0,66 Natronhydrat in 5 heifsem Wasser giebt beim Erkalten Krümchen, welche die alkalische Flüssigkeit absorbiren; bei 10 heifsem Wasser mehr werden die Krümchen durchsichtiger; bei noch 5 Wasser mehr verschwinden sie unter Bildung einer zähen gleichförmigen Masse, die durch weitere 5 Wasser durchsichtiger und beim Erkalten zu einer Gallerte wird, die man zwischen Fliefspapier auspresst, in 5 kochendem Weingeist löst, und nach dem Filtriren und Gelatiniren bei 100° trocknet.

	M.G.			Chevreul.
Natron	1	31,3	10,53	11,06
Hyp. tr. Margarinsäure	1	266	89,47	88,94
Einfach hyp. tr. margarins. Natron	1	297,3	100,00	100,00

1 Salz nimmt aus ganz feuchter Luft bei 12° in 6 Tagen 14 Wasser auf. 1 Salz wird mit 600 Wasser von 12° erst in 14 Tagen undurchsichtig, und löst sich in ihm nur einer Spur nach auf. 1 Salz giebt mit 10 Wasser eine bei 80° klare Lösung, welche bei 70° etwas trüber wird, bei 57° seidenglänzende Streifen zeigt, und sich bei 53° in eine feste undurchsichtige Gallerte verwandelt, aus der sich die Flüssigkeit auspressen läfst. 1 Salz bildet mit 50 Wasser unter 100° eine klare Lösung. Die Auflösung in 100 heifsem Wasser setzt beim Erkalten, während beinahe $^1/_4$ sämmtlichen Natrons gelöst bleibt, feine Nadeln eines nur schwach sauren Salzes ab, dessen weingeistige Lösung Lackmus nicht röthet, und aus welchem kochendes Wasser einfach saures Salz zieht, doppelt saures zurücklassend. Bei 1500 heifsem Wasser auf 1 Salz fällt beim Erkalten doppelt saures nieder. Das Salz löst sich wenig in kaltem, leicht in heifsem Weingeist, beim Erkalten eine Gallerte bildend. Kochender Aether entzieht ihm sehr wenig Säure nebst einer Spur Natron, ohne beim Erkalten Flocken abzusetzen.

b. Doppelt. — Durch Auflösen von 1 Salz *a* in 1500 heifsem Wasser, Erkälten, Filtriren, Auflösen des getrockneten Niederschlags in Weingeist, Erkälten, Auspressen zwischen Papier, und Trocknen. Weifs, geschmacklos, schmelzbarer als *a*. Nicht in Wasser löslich, sehr leicht in heifsem Weingeist; diese Lösung röthet Lackmus, doch stellt Wasser die blaue Farbe wieder her.

	M.G.			Chevreul.
Natron	1	31,3	5,47	5,62
Hyp. tr. Margarinsäure	2	532	92,96	94,00
Wasser	1	9	1,57	
Kryst. doppelt margarins. Natron	1	572,3	100,00	

Margarinsaurer Baryt. — Wird wie der talgsaure Baryt dargestellt.

	M.G.			Chevreul.
Baryt	1	76,6	22,36	22,31
Hyp. tr. Margarinsäure	1	266	77,64	77,69
Hyp. tr. margarins. Baryt	1	342,6	100,00	100,00

Margarinsaurer Strontian. — Dieselbe Darstellungsweise.

	M.G.			Chevreul.
Strontian	1	52	16,35	16,345
Hyp. tr. Margarinsäure	1	266	83,65	83,655
Hyp. tr. margarins. Strontian	1	318	100,00	100,000

Margarinsaurer Kalk. — Ebenso.

	M.G.			Chevreul.
Kalk	1	28,5	9,68	9,967
Hyp. tr. Margarinsäure	1	266	90,32	90,033
Hyp. tr. margarins. Kalk	1	294,5	100,00	100,000

Margarinsaures Bleioxyd. — *a. Halb.* — *b. Einfach.* — Werden beide wie die talgsauren Salze dargestellt.

	M.G.			Chevreul.		M.G.			Chevreul.
Bleioxyd	2	224	45,71	45,59		1	112	29,63	29,45
Hyp. tr. Margarins.	1	266	54,29	54,41		1	266	70,37	70,55
Halb	1	490	100,00	100,00	Einfach	1	378	100,00	100,00

B. *Fernere Verbindungen.* — Mit Oelsäure, Weingeist und Aether. Chevreul.

Margaritinsäure.

Acide margaritique. — Von Bussy u. Lecanu *(J. Pharm.* 13, 75; auch *Mag. Pharm.* 18, 48; auch *Berl. Jahrb.* 29, 1, 265*)* 1827 entdeckt.

Darstellung. Man verseift 4 Ricinusöl durch gelinde Digestion mit 1 Kalihydrat und 1 Wasser, und zersetzt die in viel Wasser gelöste Seife durch Salzsäure, wo sich ein geruchloses, sehr scharf schmeckendes öliges Gemisch von Margaritin-, Ricin- und Elaid-Säure erhebt, welches, um alles Kali zu entfernen, in Salzsäure-haltigem Weingeist gelöst, und durch Wasser wieder abgeschieden wird. Die ölige Flüssigkeit setzt bei längerem Stehen bei 15 bis 18° ein wenig Margaritinsäure ab, welche auf dem Filter gesammelt, dann wiederholt zwischen Fliefspapier ausgeprefst, dann in kochendem Weingeist gelöst wird, aus dem sie beim Erkalten anschiefst.

Eigenschaften. Perlglänzende, zart anzufühlende Blättchen, oder, nach der Vereinigung, weifse, harte, spröde Masse; schmilzt erst über 130°; geruch- und geschmack-los; röthet, in Weingeist gelöst, Lackmus.

	Bussy u. Lecanu.
Kohlenstoff	70,5
Wasserstoff	10,9
Sauerstoff	18,6
Margaritinsäure	100,0

Geht bei der Destillation zum Theil unzersetzt über, jedoch mit brenzlichem Oel gemischt.

Löst sich nicht in *Wasser*. — Bildet mit *Kali* und *Natron* seifenähnliche Salze. — Giebt mit *Bittererde* eine nicht in Weingeist lösliche Verbindung. Schwieriger, als Margarinsäure in Weingeist löslich.

Fünf und zwanzigstes Kapitel.

Oelsäure.

Chevreul. *Ann. Chim.* 94, 90 und 263. — *Ann. Chim. Phys.* 2, 358. — *Recherches sur les corps gras.* 75.
Braconnot. *Ann. Chim.* 93, 250.

Chevreul's Graisse fluide, Acide oléique, Braconnot's Huile. — Von Chevreul 1811 entdeckt (s. Talgsäure). — Findet sich in der Galle des Menschen, Ochsen, Schweins und Bären, in den Fettleichen, in vergraben gewesenem Hammeltalg und anderem Fett, in altem Käs und in den Cockelskörnern.

Bildung. Aus den bei der Talg- und Margarin-Säure genannten Fetten, bei Zersetzung derselben durch Saponification, trockne Destillation, Salpetersäure oder Vitriolöl; und zwar liefert das reine Oel und das daran reichere Fett mehr Oelsäure, der reine Talg und das daran reichere Fett mehr Talg- und Margarin-Säure.

Darstellung. 1. Man bereitet nach dem (II, 221) beschriebenen Verfahren aus Talg, Schmalz, Butter oder Baumöl eine Kaliseife, und behandelt diese, wie dort beschrieben ist, bis durch wiederholtes Versetzen mit Weinsäure und Verdünnen alles doppelt talg- und margarin-saure Kali gefällt ist (bis II, 221, Zeile 5 von unten). Man dampft dann die Flüssigkeit, welche keinen Niederschlag mehr liefert, ab, versetzt

sie mit etwas überschüssiger Weinsäure, zieht die sich als ein Oel erhebende Oelsäure mit einem Stechheber ab, wäscht sie durch Schütteln mit heifsem Wasser, setzt sie dann in einem kleinen Gefäfse einer immer niedrigeren Temperatur aus, so dafs sie nur theilweise gesteht, und filtrirt sie dann jedesmal von der herauskrystallisirten Margarinsäure ab, durch Fliefspapier, welches durch Salzsäure vom Kalk befreit ist. — Auch kann man nach II, 231, Weise 2 die trockne Kaliseife mit 2 kaltem Weingeist von 0,821 spec. Gew. ausziehen, diese Flüssigkeit abdampfen, und den Rückstand mit kaltem absoluten Weingeist ausziehen, der noch viel margarin- (und talg-) saures Kali zurückläfst, und dies Abdampfen und Ausziehen noch 2mal wiederholen, bis der kalte Weingeist nichts ungelöst zurückläfst. Hierauf dampft man ab, löst in Wasser, und zersetzt, wie oben, durch Salzsäure. — Die nach einer dieser 2 Arten erhaltene Oelsäure läfst sich weiter reinigen: a. indem man sie in 12 Weingeist löst und mit Wasser fällt, wodurch Essigsäure und ein Theil der färbenden Materie abgeschieden wird; oder b. indem man sie mit 2 kohlensaurem Baryt und mit Wasser kocht, die sich bildende zähe Masse mit Wasser auskocht, welches Essigsäure und färbenden Stoff entzieht, und dann mit kochendem Weingeist auszieht; dieser läfst beim Erkalten, durch Schwefelsäure zu zersetzenden, ölsauren Baryt fallen, welcher eine farblose, durch Auflösen in heifsem Weingeist und Erkälten von etwas ölsaurem Baryt zu befreiende Säure liefert, und giebt dann durch Abdampfen auch noch fast farblose Oelsäure. Chevreul. — 2. Die aus gewöhnlicher Seife durch Salzsäure abgeschiedene und mit kochendem Wasser ausgesüfste, dann gelinde geschmolzene Talg-, Margarin- und Oel-Säure wird in gleichviel kochendem Weingeist gelöst; nach dem Erkalten wird die Flüssigkeit durch Pressen in einem Leintuch von der krystallisirten Talg- und Margarin-Säure befreit; sie setzt in der Kälte noch etwas von ihnen ab, und liefert dann beim Abdampfen ziemlich reine Oelsäure. Braconnot. —

3. Schmelzendes Fett wird mit $^1/_2$ Vitriolöl und dann gleich mit Wasser gemischt, mit Wasser ausgekocht, in $^1/_2$ kochendem Weingeist gelöst, und abgekühlt; die von der krystallisirten Talgsäure durch Pressen getrennte Flüssigkeit liefert beim Abdampfen Oelsäure. BRACONNOT. — 4. Schmalz wird mit gleichviel Salpetersäure von 39° B. und mit $^1/_2$ Wasser destillirt, ausgewaschen, und mit Weingeist, wie eben erwähnt, behandelt. BRACONNOT.

Eigenschaften. Gesteht bei einigen Graden unter 0 zu einer weifsen aus Nadeln bestehenden Masse; schmilzt etwas unter 0° zu einem farblosen (1) oder (nach CHEVREUL von beigemischtem färbenden Principe) gelblichen (2, 3 u. 4) Oele, dessen spec. Gew. bei 19° 0,898 beträgt. Verdampft im luftleeren Raume ohne Zersetzung. Riecht und schmeckt schwach ranzig. Röthet stark Lackmus. CHEVREUL.

	M.G.			*Chevreul.*
Kohlenstoff	35	210	81,08	80,942
Wasserstoff	29	29	11,20	11,359
Sauerstoff	2,5	20	7,72	7,699
Hyp. tr. Oelsäure	1	259	100,00	100,000

	M.G.			*Chevreul.*	Oder:	M.G.			*Chevreul.*
Kohlenstoff	35	210	78,36	77,866	Hyp. tr.				
Wasserstoff	30	30	11,19	11,350	Oelsäure	1	259	96,64	96,2
Sauerstoff	3,5	28	10,45	10,784	Wasser	1	9	3,36	3,8
Kryst. Oelsäure	1	268	100,00	100,000		1	268	100,00	100,0

Zersetzungen. 1. Entwickelt bei der trocknen Destillation zuerst ein farbloses Oel, dann, unter Kochen, Bräunung und Bildung von kohlensaurem und Kohlenwasserstoff-Gas, erst gelbes, dann braunes Oel, viel Essigsäure und vielleicht Fettsäure haltend, und läfst eine Spur Kohle. CHEVREUL. — 2. Verbrennt beim Erhitzen an der Luft gleich einem Fett. — 3. Wird durch Salpetersäure wie die Talgsäure zersetzt, nur schneller; 100 Oelsäure liefern 87 gelblichen, krystallinischen, sauren Rückstand, welcher an Wasser die (II, 205) beschriebene Säure, nebst einer sauren, Kalkwasser nicht fällenden Mutterlauge abtritt, während die-

selbe ölige Materie, wie bei der Talgsäure zurückbleibt. — 4. Die in 10 Vitriolöl gelöste Oelsäure entwickelt bei 100° unter Färbung, jedoch ohne Aufbrausen, schweflige Säure, und vielleicht auch Hydrothionsäure; über 100° braust sie unter Verkohlung heftig auf. CHEVREUL.

Verbindungen. — Nicht in Wasser löslich.

A. Mit Mineralsäuren. — 1 Oelsäure löst sich in 10 kaltem *Vitriolöl* ohne Zersetzung, unter geringer Wärmeentwicklung und Färbung, die nach mehreren Tagen etwas zunimmt. CHEVREUL.

B. Mit Salzbasen. — Die Oelsäure zersetzt in der Hitze nach CHEVREUL die kohlensauren Alkalien, nach UNVERDORBEN sogar, theilweise, den essig- und den salz-sauren Kalk. Die *ölsauren Salze, Oléates,* sind weiche, oft ölige, oder zu einem Oel schmelzbare seifenartige Gemische, leichter in Weingeist, als in Wasser löslich.

Oelsaures Ammoniak. — Die Oelsäure bildet mit wässrigem Ammoniak augenblicklich, unter Wärmeentwicklung, eine gallertartige Masse, welche sich bei 15° völlig in Wasser löst; diese Lösung trübt sich beim Kochen durch Verlust von Ammoniak. CHEVREUL. In Wasser lösliche Seife, welche in der Wärme nur einen Theil des Ammoniaks verliert, und flüssig wird. BRACONNOT.

Oelsaures Kali. — *a. Einfach.* — Die Oelsäure verbindet sich mit Kalihydrat unter merklicher Wärmeentwicklung; eine Lauge, welche 47,2 Kali hält, löst 285 hyp. trockne Säure, also etwas über 1 M.G. auf. — 1. beim Erhitzen von 1 Oelsäure mit 1 Kalihydrat und 5 Wasser bildet sich ein weiches, nicht in der darüber stehenden alkalischen Flüssigkeit lösliches, und dieselbe nicht in sich saugendes Salz, welches beim Erkalten fester wird. Man trennt es von der Flüssigkeit, preſst es aus, löst es in 10 bis 15 heiſsem Weingeist von 0,821 spec. Gewicht, filtrirt vom kohlensauren Kali ab, und dampft ab; hält das Salz noch freies Kali, so setzt man noch seine wässrige Lösung der Kohlensäure der Luft aus, dampft ab, und zieht wieder

mit Weingeist aus. — Weifses zerreibliches Salz, fast geruchlos, von bitterem und alkalischem Geschmack. — 2. Beim Erhitzen von 2 Oelsäure mit 1 Kalihydrat und 8 Wasser entsteht eine gleichförmige, durchscheinende, schleimige Gallerte, welche bei Zusatz von $^1/_2$ Kalihydrat und Erhitzen sich von der wässrigen Flüssigkeit trennt. Löst man sie nach dem Auspressen in kochendem Weingeist, und läfst diesen freiwillig verdampfen, so bleibt das Salz als eine durchsichtige Gallerte.

	M.G			Chevreul früher.		Chevreul später.
Kali	1	47,2	15,41	13,5 bis	13,8	15,19
Hyp. tr. Oelsäure	1	259	84,59	86,5 »	86,2	84,81
Hyp. tr. einfach öls. Kali	1	306,2	100,00	100,0 »	100,0	100,00

Setzt im Kreise der Voltaischen Säule an dem + Pol Oelsäure, an dem — Pol Kali ab. Wird zersetzt fast durch alle Säuren, selbst durch Kohlensäure, wenn man sie bei 5° in die wässrige Lösung leitet; wird zersetzt durch Baryt, Strontian und Kalk, welche mit der Oelsäure niederfallen; durch alle Salze, deren Basen mit der Oelsäure unauflösliche Salze bilden. 1 trocknes Salz zieht aus mit Feuchtigkeit gesättigter Luft bei 12° in 7 Tagen 162 Wasser an, und zerfliefst. Schwillt in 2 kaltem Wasser zu einer durchsichtigen Gallerte auf, und löst sich in 4 Wasser völlig zu einem fadenziehenden Syrup auf; bei grofsem Ueberschufs des Wassers jedoch sondert sich nach Monaten doppelt ölsaures Kali ab, und im Wasser bleibt blofs Kali mit einer Spur Oelsäure. — Das Salz ist leicht in Weingeist löslich, besonders in heifsem, auch in Aether; nicht in concentrirter Aetzlauge und in verschiedenen wässrigen Salzen, z. B. salzsaurem Kali. Chevreul.

b. Doppelt. — Man setzt zu 1 Maafs der Auflösung von *a* so viel Oelsäure, als man durch Zersetzung eines gleichen Maafses der Lösung mittelst einer stärkeren Säure erhalten hat; oder man erwärmt 11,2 Oelsäure mit 1 Kalihydrat und 43,4 Wasser, verdünnt die gallertartige Masse mit 108 Was-

ser, wobei sie sich nicht löst, und filtrirt, was sehr langsam erfolgt. Das Filtrat hält wenig Kali, vielleicht mit einer Spur Säure. — Gallertartige Masse, in Wasser unauflöslich, in kaltem und heifsem Weingeist auflöslich und in dieser Form Lackmus stark röthend, und zwar so, dafs diese Röthung bei Zusatz von Wasser verschwindet. Chevreul.

Oelsaures Natron. — *a. Einfach.* — Die Oelsäure entwickelt bei ihrer Verbindung mit feuchtem Natronhydrat Wärme. Wasser, welches 31,3 Natron hält, löst 299, also etwas über 1 M.G. hyp. tr. Oelsäure. — 1. Man erhitzt 1 Oelsäure mit 0,66 Natronhydrat und 5 Wasser; das sich bildende Salz erscheint als eine weiche, sich nicht in der alkalischen Flüssigkeit lösende Gallerte, welche sich beim Erkalten zu einer festen, zähen Masse vereinigt. Diese wird gepulvert, zwischen Fliefspapier ausgeprefst, und in 10 bis 15 heifsem Weingeist von 0,821 spec. Gew. gelöst, worauf man filtrirt, und wie beim einfach ölsauren Kali nach (1) reinigt. — 2. Beim Kochen von 1 Oelsäure mit 0,5 Natronhydrat und 8 Wasser scheidet sich das Salz in durchscheinenden, nach dem Erkalten undurchsichtigen Krümchen ab; beim Kochen mit 4 Wasser weiter trennt sich das Salz als eine durchsichtige, nach dem Erkalten undurchsichtige Gallerte von der alkalischen Flüssigkeit. Löst man die Gallerte nach dem Trocknen in heifsem Weingeist und läfst diesen an der Luft verdampfen, so bleibt das Salz als eine feste, spröde, durchsichtige Masse. Das Salz ist farblos, von bitterem und alkalischem Geschmack. Chevreul.

	M.G.			Chevreul früher.	Chevreul später.
Natron	1	31,3	10,78	9,2	10,61
Hyp. tr. Oelsäure	1	259	89,22	90,8	89,39
Hyp. tr. öls. Natron	1	290,3	100,00	100,0	100,00

Wird durch dieselben Stoffe zersetzt, wie das Kalisalz. 1 Salz zieht an feuchter Luft in 6 Tagen 0,975 Wasser an, ohne zu zerfliefsen. 1 Salz löst sich sehr leicht in 10 Wasser von 12°; bei grofser Verdünnung mag dasselbe in

längerer Zeit in doppelt ölsaures Natron und in Natron-haltendes Wasser zerfallen. Es löst sich leicht in Weingeist, sehr wenig in kochendem Aether, welcher dem ungelöst bleibenden Theile etwas Oelsäure entzieht. Chevreul.

b. Doppelt. — Nicht weiter untersucht.

Oelsaurer Baryt. — Oelsäure wird mit Barytwasser, oder mit kohlensaurem Baryt und wenig Wasser gekocht; die Verbindung wird in kochendem Weingeist aufgelöst, aus dem sie nach dem Filtriren beim Erkalten niederfällt, während der Ueberschufs der Säure gelöst bleibt. Weifs, geschmacklos; erweicht sich in der Wärme und schmilzt zuletzt mit brenzlichem Geruch. Löst sich nicht in Wasser auf. Löst sich in mäfsig erwärmter überschüssiger Oelsäure reichlich auf; in diesem sauren Zustande röthet es feuchtes (nicht trocknes) Lackmuspapier und ist in kochendem Weingeist löslich, welcher, wenn nicht genug Säure vorhanden ist, einen Theil des Salzes, mit geringerem Säureüberschufs, ungelöst zurückläfst.

	M.G.			Chevreul früher.	Chevreul später.
Baryt	1	76,6	22,82	20,64 bis 21 88	22,97
Hyp. tr. Oelsäure	1	259	77,18	79,36 » 78,12	77,03
Hyp. tr. öls. Baryt	1	335,6	100,00	100,00 » 100,00	100,00

Oelsaurer Strontian. — Wird, wie das Barytsalz, mit kohlensaurem Strontian bereitet. Besitzt dieselben Eigenschaften.

	M.G.			Chevreul früher.	Chevreul später.
Strontian	1	52	16,72	16,2	15,925
Hyp. tr. Oelsäure	1	259	83,28	83,8	84,075
Hyp. tr. öls. Strontian	1	311	100,00	100,0	100,000

Oelsaurer Kalk. — Salzsaurer Kalk wird kochend durch ölsaures Kali zersetzt. — Weifses Pulver, schmilzt bei gelinder Wärme und wird durchscheinend. Chevreul. Löst sich in jeder Menge Weingeist zu einer, bei wenig Weingeist, öligen Flüssigkeit. Unverdorben.

	M.G.			Chevreul früher.	Chevreul später.
Kalk	1	28,5	9,91	8,798	8,8
Hyp. tr. Oelsäure	1	259	90,09	91,202	91,2
Hyp. tr. öls. Kalk	1	287,5	100,00	100,000	100,0

Oelsaure Bittererde. — Bittersalz wird durch ölsaures Kali kochend gefällt. — Weifse, etwas durchscheinende, sich zwischen den Fingern erweichende Krümchen.

	M.G.			Chevreul.
Bittererde	1	20	7,17	7
Hyp. tr. Oelsäure	1	259	92,83	93
Hyp. tr. öls. Bittererde	1	279	100,00	100

Oelsaures Chromoxydul. — Salzsaures Chromoxydul wird durch ölsaures Kali kochend zersetzt. — Violett, in feuchtem Zustande weich, in trocknem ganz fest.

Oelsaures Zinkoxyd. — Durch heifse Fällung des Zinkvitriols. — Weifs, schmilzt unter 100°.

	M.G.			Chevreul.
Zinkoxyd	1	40	13,38	12,91
Hyp. tr. Oelsäure	1	259	86,62	87,09
Hyp. tr. öls. Zinkoxyd	1	299	100,00	100,00

Oelsaures Bleioxyd. — Durch Kochen der Oelsäure mit überschüssigem Bleiessig erhält man ein basisches Salz, bei 20° weich, bei 100° vollständig zu einer durchsichtigen Flüssigkeit schmelzend. Chevreul.

	M.G.			Chevreul früher.	Chevreul später.
Bleioxyd	2	224	46,37	45,18	45,95
Hyp. tr. Oelsäure	1	259	53,63	54,82	54,05
Halb ölsaures Bleioxyd	1	483	100,00	100,00	100,00

Oelsaures Eisenoxyd. — Löst sich in jedem Verhältnifs von Weingeist mit brauner Farbe; bildet mit wenig Weingeist ein Oel. Unverdorben.

Oelsaures Kobaltoxyd. — Durch heifse Fällung des schwefelsauren Kobaltoxyds mit ölsaurem Kali. Setzt sich langsam nieder, anfangs bläulichgrün, dann grün.

Oelsaures Nickeloxyd. — Schwefelsaures Nickelkali wird durch ölsaures Kali kochend zersetzt. Grünlichgelber, sich sehr langsam setzender Niederschlag. Chevreul.

Oelsaures Kupferoxyd. — Durch kochende Fällung des Kupfervitriols mit ölsaurem Kali, oder durch Erwärmen der trocknen Oelsäure mit trocknem Oxyd. — Schön grün, bei 100° vollkommen flüssig. Das trockne Salz, allmälig bis zum Glühen erhitzt, entwickelt Wasser, bedeckt sich mit einer Haut von Oxydul oder Metall, und wird erst bouteillengrün, dann braun und kohlig. Chevreul. Das Salz löst sich in jeder Menge Weingeist mit blaugrüner Farbe, und giebt mit wenig Weingeist eine ölige Flüssigkeit. Unverdorben.

	M.G.			*Chevreul.*
Kupferoxyd	1	40	13,38	12,23
Hyp. tr. Oelsäure	1	259	86,62	87,77
Hyp. tr. öls. Kupferoxyd	1	299	100,00	100,00

C. Mit *Talg-* und *Margarin-Säure* ist die Oelsäure nach allen Verhältnissen mischbar. Kalter Weingeist entzieht solchen Gemischen viel Oel- nebst wenig Talg- und Margarin-Säure; bei 60° löst der Weingeist das ganze Gemisch, doch läfst er beim Erkalten die meiste Talg- und Margarinsäure fallen.

Schmelzpunct der Gemische aus Oel- und Margarin-Säure,
nach Chevreul.

Procente der Oelsäure.	Schmelzpunct.	Proc. der Oelsäure.	Schmelzpunct.	Proc. der Oelsäure.	Schmelzpunct.
95	7°	60	41°	25	49,25°
90	17	55	42,5	20	50,25
85	26,5	50	44	15	51,5
80	31,5	45	45,75	10	53
75	35,5	40	46,75	5	54
70	37,5	35	48	1	55
65	39,5	30	48,5		

D. *Fernere Verbindungen.* — Mit Weingeist, Aether, flüchtigem und fettem Oel.

Elaïdsäure.

Acide elaiodique. — Von BUSSY u. LECANU (*J. Pharm.* 13, 70; auch *Mag. Pharm.* 18, 47; auch *Berl. Jahrb.* 29, 1, 256) entdeckt.

Darstellung. 1. Man destillirt Ricinusöl, kocht das Destillat, um das brenzliche Oel zu verflüchtigen und die Essigsäure zu entziehen, mit Wasser aus, erkältet den nicht in Wasser löslichen, aus Elaid- und Ricin-Säure bestehenden Theil bis zu 0°, und prefst ihn nach dem Festwerden zwischen Fliefspapier aus, in welches sich die Elaidsäure begiebt, die man daraus durch Weingeist zieht; doch bleibt ihr immer etwas Ricinsäure beigemischt. — 2. Ebenso läfst sich aus dem durch Verseifung des Ricinusöls und Zersetzung der Seife mit Salzsäure (II, 235) erhaltenen Gemisch von Margaritin-, Ricin- und Elaid-Säure, nach dem Erkälten die Elaidsäure auspressen.

Eigenschaften. Gelbes Oel, einige Grade unter 0 zu einer krystallinischen Masse gestehend. Riecht schwach nach brenzlichem Oel, schmeckt scharf.

Sie entwickelt beim Erhitzen mit Bleioxyd Wasser.

Verbindungen. — Sie löst sich nach allen Verhältnissen in verdünntem wässrigen Kali; das *Kali*salz und das *Natron*salz ist leicht in Wasser und Weingeist löslich. Das Bittererdesalz und das Bleisalz lösen sich gar nicht in Wasser, sehr leicht in Weingeist (Unterschied von der Oelsäure).

Die Elaidsäure mischt sich nach allen Verhältnissen mit Weingeist und mit Aether.

Anhang zur Talg-, Margarin- und Oel-Säure.

Seifen und Pflaster.

PELLETIER, DARCET u. LELIEVRE. *Pelletier Mém.* 2, 249. — BERTHOLLET. *Mém. de l'Ac. des Scienc.* de Par. 1780. — DEYEUX. *Ann. Chim.* 33, 37. — COLIN. *Ann. Chim. Phys.* 16, 97. — CHEVREUL, *Ann. Chim. Phys.* 23, 16; auch *Schw.* 39, 172; auch *N. Tr.* 9, 1, 214. — VAUQUELIN. *J. Pharm.* 11, 497; auch *Schw.* 47, 186; auch *N. Tr.* 12, 2, 182.

Diese Namen führen die Verbindungen der Salzbasen mit den saponificirten Fetten, und sie sind daher Gemische von öl-, margarin- und talg-sauren und vielleicht noch von andern Salzen. — Man bereitet die Seifen theils durch Erhitzen der Basis mit einem Fett und Wasser, theils, besonders wo die Basis zu schwach ist, um die Verseifung zu bewirken, durch doppelte Affinität. — Je mehr Talg- und Margarin-Säure ein Fett liefert, um so härter wird die

Seife; je mehr Oelsäure, um so weicher. — Wallrath und Wachs liefern mit Natron die festeste Seife, dann kömmt Mandel- und Baum-Oel, dann Talg, Schmalz und Butter, dann Rüböl, dann Buch- und Mohn-Oel, dann Fischthran, dann Hanföl; und die schmierigste Seife liefern Nuſs- und Lein-Oel, Pelletier, Arcet u. Lelievre. — Da sich bei der Verseifung vieler Fette zugleich eine Verbindung der Basis mit einer flüchtigen riechenden Säure, wie Buttersäure, Delphinsäure u. s. w. bildet, so erhalten hierdurch viele Seifen einen besondern Geruch.

Ammoniakseife. — Mischt man die Auflösung der Natronseife mit Salmiak, so erhebt sich nach Berthollet die Ammoniakseife als ein stechend schmeckendes, wenig in Wasser, leicht in Weingeist lösliches Oel auf die Oberfläche. Nach Vauquelin dagegen scheidet der Salmiak bloſs eine Natronseife mit Säureüberschuſs ab.

Kaliseife. — Das Kali bildet mit den Fetten schmierigere, weichere Seifen, als das Natron. Mit Schmalz giebt Kali eine Seife von Butterconsistenz. — Die reine Kaliseife liefert bei der trocknen Destillation nicht saures Wasser und brenzliches, nicht fest werdendes Oel; es bleibt kohlensaures Kali mit kohligen Theilen gemengt. V. Rose. Die Kaliseife ist leicht in Wasser und Weingeist löslich.

	Chevreul.		Thénard.
	Seife aus Schweineschmalz.		Grüne
	Gut ausgepreſst.	*Noch stärker ausgepreſst.*	Schmierseife.
Kali	14,9	15,85	9,5
Verseiftes Fett	66,1	72,40	44,0
Wasser	19,0	11,75	46,5
Kaliseife	100,0	100,00	100,0

Natronseife. — Wird entweder aus Natron und Fett, oder aus Kali und Fett unter nachherigem Zusatz von Kochsalz bereitet, wo sich das salzsaure Natron mit der Kaliseife in salzsaures Kali und Natronseife zersetzt. Das wässrige Alkali wird mit dem Fett längere Zeit gekocht; zuletzt setzt man bei angewandtem Kali viel, bei angewandtem Natron nur wenig Kochsalz hinzu, und kocht noch einige Zeit. In der Ruhe erhebt sich eine Auflösung von Seife in wenig Wasser über die *Seifensieder-Mutterlauge,* welche das überschüssige Kali oder Natron, kohlensaures und salzsaures Alkali und andere zufällig vorhandene Salze nebst Scheeleschem Süſs, thierischer Materie u. s. w. im übrigen Wasser gelöst enthält.

	Braconnot. Marseiller Seife aus Natron u. Baumöl.	Pelletier, Darc., Lelievre. Gewöhnliche franz. Seife.	Thénard. Savon à table.	Thénard. Savon marbré.
Natron	10,24	8,56	4,6	6
Talgsäure	9,20	60,94	50,2	64
Oelsäure	59,20			
Wasser	21,36	30,50	45,2	30
Natronseife	100,00	100,00	100,0	100

Die Seife kann noch gröfsere Mengen von Wasser aufnehmen, ohne viel von ihrer Festigkeit zu verlieren. Sie löst sich leicht in warmen Wasser und Weingeist auf, doch gesteht die concentrirte Auflösung beim Erkalten desto leichter zu einer Gallerte, je mehr Talgsäure sie hält. Die Auflösungen werden durch fast alle Säuren und durch alle Erd- und schwere Metall-Salze zersetzt. Die Natronseife wird aus ihrer Lösung in 100 Wasser schon durch ⅕ Kochsalz, in 5 Wasser gelöst, völlig geschieden; eben so durch Salmiak oder Kochsalz; die wässrige Flüssigkeit hat Natron aufgenommen, und die abgeschiedene Seife ist wegen Ueberschusses der Säure nicht mehr in Wasser löslich. Vauquelin. Nach Herrmann (*Schw.* 47, 196) scheiden die Salze die Seife blofs durch Entziehung von Wasser, nicht von Natron ab, und die geschiedene Seife ist in gröfseren Mengen von Wasser wieder völlig löslich.

Baryt-, Strontian- und *Kalk-Seife.* — Durch Erhitzen dieser Alkalien mit Fett und Wasser, oder indem man ihre wässrige Auflösung oder eines ihrer auflöslichen Salze mit aufgelöster Kali- oder Natron-Seife mischt. — Weifs, nach Seife riechend und schmeckend, schwierig schmelzbar, in Wasser und Weingeist unauflöslich. Berthollet. Die aus 1 Barythydrat und 1 Schweineschmalz bereitete Seife ist in der Kälte fest, bei 100° ductil. Chevreul.

Bittererdeseife. — Bittersalz wird durch gemeine Seife gefällt. — Weifs, fettig, schmilzt bei gelinder Wärme, und wird beim Erkalten durchsichtig, blafsgelb und sehr spröde. Unauflöslich selbst in kochendem Wasser, auflöslich in Weingeist und fettem Oel. Berthollet.

Alaunerdeseife. — Durch Fällung des Alauns mit gemeiner Seife. — Weifs, und, selbst nach dem Trocknen, biegsam und geschmeidig. Schmilzt zu einer durchsichtigen gelben Masse. In Wasser, Weingeist und Oel unauflöslich.

Manganseife. — Schwefelsaures Manganoxydul durch Seife

zersetzt. — Anfangs weifs, röthet sich an der Luft, und trocknet zu einer spröden Masse aus, welche beim Schmelzen braunroth wird. BERTHOLLET. — SCHEELE erhielt durch Kochen von 1 Braunstein mit 4 Baumöl unter Entwicklung von Kohlensäure ein Pflaster.

Wismuthpflaster. — Nach DEYEUX erhält man durch Kochen des Wismuthoxyds mit Oel und Wasser eine pflasterartige Verbindung.

Zinkseife. — Aus Zinkvitriol. — Gelblichweifs, trocknet schnell zu einer zerreiblichen Masse. BERTHOLLET. — 2 Zinkoxyd, mit 3 Schweineschmalz und mit Wasser gekocht, liefern eine bei 100° fast flüssige Seife. CHEVREUL.

Bleiseife. — Bleizucker durch gemeine Seife gefällt. — Weifs, zähe, in der Wärme klebend, wird durch Schmelzen durchsichtig. BERTHOLLET. — Das *Bleipflaster, Emplastrum diachylon simplex,* erhält man durch längeres Kochen von 5 Bleiglätte mit 9 Baumöl und etwas Wasser, wobei das Oel auf dieselbe Weise verseift wird, wie durch ein Alkali. Das Bleipflaster ist gelblichweifs, in der Kälte spröde, in der Wärme zähe, klebend und zuletzt schmelzend. Nicht in Wasser, wenig in Weingeist löslich. — Leinöl liefert ein weiches Pflaster.

Eisenseife. — Eisenvitriol durch gemeine Seife gefällt. — Röthlichbraun, zähe, leicht schmelzbar; leicht in Oel, besonders Terpenthinöl löslich. BERTHOLLET.

Kobaltseife. — Salpetersaures Kobaltoxyd durch gemeine Seife zersetzt. — Schmutzigbleigrau, schwierig trocknend. BERTHOLLET.

Kupferseife. — Kupfervitriol durch gemeine Seife gefällt. — Grün, wird trocken und spröde; wenig in Weingeist, leichter in Aether und Oel löslich. BERTHOLLET.

Quecksilberoxydulseife. — Salpetersaures Quecksilberoxydul giebt mit spanischer Seife einen weifsen Niederschlag, welcher mit Kali eine schwarzgraue, völlig in Wasser lösliche Masse liefert. PIEPENBRING.

Quecksilberoxydseife. — Sublimat durch gemeine Seife gefällt. — Klebrig, schwierig trocknend, weifs, wird durch Luft und Licht grau, und in der Wärme flüssig. Schwer in Weingeist, leicht in Oel löslich. BERTHOLLET. — Nach DEYEUX liefert das Quecksilberoxyd, mit Oel und Wasser gekocht, ebenfalls ein *Quecksilberpflaster.*

Silberseife. — Silbersalpeter durch gemeine Seife zersetzt.

Weifs, röthet sich an der Luft; wird durch Schmelzen oberflächlich regenbogenfarben, innerlich schwarz. BERTHOLLET.

Goldseife. — Goldauflösung durch gemeine Seife gefällt. — Klebrig; anfangs weifs, dann dunkelpurpurroth. BERTHOLLET.

Sechs und zwanzigstes Kapitel.

Delphinsäure.

CHEVREUL. *Ann. Chim. Phys.* 7, 264; 23, 22; auch *Schw.* 39, 179. — Recherches sur les corps gras. 99 u. 209.

Acide delphinique, Acide phocénique. — Von CHEVREUL 1817 entdeckt. — Findet sich im Oel des *Delphinus globiceps,* und, wiewohl in viel kleinerer Menge, im Fischthran; auch in den reifen Beeren des *Viburnum Opulus.*

Darstellung. Man zersetzt eine aus Kali und Delphinöl bereitete Seife nach (II, 221) durch Weinsäure, versetzt die sich von der Talg-, Margarin- und Oel-Säure scheidende wässrige Flüssigkeit in einer verschlossenen Flasche mit mehr Weinsäure, damit das meiste Kali als Weinstein gefällt werde, und destillirt die davon abgegossene Flüssigkeit. Auch destillirt man das von der Reinigung der Talg-, Margarin- und Oel-Säure erhaltene Waschwasser, nachdem man zuvor damit den Weinstein abgespült hat. Sämmtliche Destillate werden vereinigt (wenn sie beim Abdampfen einen Rückstand lassen, nochmals destillirt), und mit krystallisirtem Baryt gesättigt. Aus dem durch Abdampfen erhaltenen delphinsauren Baryt läfst sich die Säure auf doppelte Weise darstellen: 1. Man rührt 100 trocknes Salz mit 205 wässriger Phosphorsäure von 1,12 spec. Gewicht in einer engen Röhre mit einem Platindrath um. Es setzt sich phosphorsaurer Baryt nieder; darüber befindet sich eine wässrige Schicht, welche sauren phosphorsauren Baryt und Delphinsäure gelöst hält, und darüber eine Schicht Delphinsäure, welche man mit dem Stechheber abzieht, und bei gelinder

Wärme destillirt. Hierbei bleibt etwas bräunlicher Rückstand von, durch die Luft zersetzter, Delphinsäure; es geht reine Delphinsäure mit wenig einer schwereren Schicht, welche wässrige Delphinsäure ist, über. Erstere läfst sich durch Digestion und dann Destillation mit 3 Chlorcalcium noch vollständiger entwässern, wobei jedoch das spec. Gewicht von 0,933 bei 28° nur auf 0,932 herunter geht. — 2. Man übergiefst 100 trocknen delphinsauren Baryt in einer Glasröhre mit einem Gemisch von 33,4 Vitriolöl und 33,4 Wasser, und rührt um, nimmt die Säure von dem schwefelsauren Baryt und der wässrigen Schicht ab, fügt zum Rückstand weitere 33,4 Wasser, wodurch wieder etwas, mit dem Stechheber abzunehmende, Säure geschieden wird, destillirt die decanthirte Säure, welche etwas gelblich ist, im Wasserbade, wobei dickes braungelbes Oel zurückbleibt, und scheidet die Delphinsäure von der mit übergegangenen wässrigen Schicht.

Eigenschaften. Dünnflüssiges, farbloses Oel, bei 28° von 0,932 spec. Gewicht. Ist noch bei — 9° flüssig. Siedet erst über 100°, und verdampft unzersetzt. Macht Fettflecken auf Papier. Riecht stark gewürzhaft nach Buttersäure, Essigsäure und altem Delphinöl; theilt damit befeuchtetem Papier oder Zeug einen widrigen Geruch nach altem Delphinöl mit; schmeckt brennend sauer, hinterher gewürzhaft süfs nach Reinettenäpfeln, oder Salpeternaphtha, und läfst auf der Zunge einen weifsen Fleck. Röthet stark Lackmus.

	M.G.			*Chevreul.*
Kohlenstoff	10	60	65,93	65,00
Wasserstoff	7	7	7,69	8,25
Sauerstoff	3	24	26,38	26,75
Hyp. tr. Delphinsäure	1	91	100,00	100,00

	M.G.			Oder:	M.G.			Chevreul. *früher.*	*spater.*
Kohlenstoff	10	60	60	Hyp. tr.					
Wasserstoff	8	8	8	Delphins.	1	91	91	86,66	91
Sauerstoff	4	32	32	Wasser	1	9	9	13,34	9
Oelige Delphinsäure	1	100	100		1	100	100	100,00	100

100 ölige Säure geben beim Erhitzen mit Bleioxyd 9 Wasser. CHEVREUL.

Zersetzungen. 1. Die Säure zersetzt sich allmälig, in einer lufthaltenden Flasche aufbewahrt, und stöfst einen Geruch aus, der dem des mit Fischthran zubereiteten Leders ähnlich ist. — 2. Beim Destilliren in einer lufthaltigen Retorte wird ein Theil der Säure unter Bildung einer gewürzhaften Substanz zersetzt, welche derjenigen ähnlich ist, die sich bei der trocknen Destillation der delphinsauren Salze erzeugt. Diese Substanz bleibt im unzersetzten Theile der Säure gelöst; sie wird beim Erhitzen derselben mit Bleioxyd in Freiheit gesetzt. — 3. Die Säure verbrennt, an der Luft entzündet, wie ein flüchtiges Oel. — 4. Ihre Auflösung in Vitriolöl färbt sich bei 100° schwach, kocht bei höherer Temperatur, wobei sich Delphinsäure und schweflige entwickeln, schwärzt sich langsam, stöfst einen ätherischen Geruch aus, und läfst ziemlich viel Kohle.

Verbindungen. — A. Mit Wasser. — 1 Säure löst sich bei 30° in 18,2 Wasser; die Lösung verdampft leichter, als die reine Säure; Phosphorsäure scheidet aus ihr einen Theil der Säure als eine ölige Schicht ab.

B. Mit Mineralsäuren. — a. Die Säure löst sich bei 15° unter Wärmeentwicklung, aber ohne Zersetzung, in *Vitriolöl* auf; wenig Wasser scheidet einen Theil der Säure ab, welchen mehr Wasser wieder löst.

b. Kalte *Salpetersäure* von 35° B. löst wenig Säure auf, ohne Zersetzung.

C. Mit Salzbasen. — Die *delphinsauren Salze, Delphinates, Phocénates,* sind in trocknem Zustande, selbst bei 100°, geruchlos, zeigen aber in feuchtem, besonders beim Erwärmen oder Hinzutreten von Kohlensäure, den Geruch der Säure.

Delphinsaures Ammoniak. — Die Delphinsäure erzeugt in Ammoniakgas Krystalle, welche dann bei langsam weiter schreitender Absorption zu einer dicken, wasserhellen Flüssigkeit zerfliefsen.

Delphinsaures Kali. — Man versetzt wässriges

reines oder kohlensaures Kali mit überschüssiger Delphinsäure, verjagt diesen Ueberschufs durch Abdampfen, und befreit den Rückstand durch Auflösen in Weingeist vom kohlensauren Kali (sofern beim Abdampfen auch etwas von der gebundenen Delphinsäure entweicht). — Das Salz schmeckt stechend, schwach alkalisch, hinterher süfslich, und bläut geröthete Lackmustinctur. Höchst zerfliefslich, so dafs 1 Salz in völlig feuchter Luft in 48 Stunden 1,72 Wasser aufnimmt. Sehr leicht in Weigeist löslich.

	M.G.			*Chevreul.*
Kali	1	47,2	34,15	34,47
Hyp. tr. Delphinsäure	1	91	65,85	65,53
Hyp. tr. delphins. Kali	1	138,2	100,00	100,00

Delphinsaures Natron. — Wird wie das Kalisalz bereitet. Die durch Abdampfen erhaltene syrupdicke Lösung krystallisirt wegen der Zerfliefslichkeit des Salzes nur bei sehr trockner Luft und höherer Temperatur, namentlich noch nicht bei 26°, sondern erst bei 32°, und zwar zu einer blumenkohlförmigen, schnell zerfliefsenden Masse.

Delphinsaurer Baryt. — Man läfst mit Delphinsäure neutralisirtes Barytwasser freiwillig verdampfen. Durchsichtige, glänzende, leicht zerreibliche, zwischen den Zähnen krachende Säulen, rothe Lackmustinctur schwach bläuend, von warmen, stechenden alkalischen, hinterher süfslichen Delphinsäure-artigen Geschmack. Die Krystalle verwittern bei 20 bis 25°, 0,0241 Wasser verlierend. Bei der trocknen Destillation wird 1 Gramm Salz unter Schmelzung und Schwärzung zu einem Gemenge von kohlensaurem Baryt und 0,033 Gramm Kohle, entwickelt 91,7 Würfelcentimeter ölerzeugendes und 3,3 kohlensaures Gas, und liefert als Destillat eine sehr dünne, pomeranzengelbe, stark riechende, nicht saure, nicht in Kali lösliche Flüssigkeit. Das Salz entwickelt, an der Luft erhitzt, einen Geruch, dem des ätherischen Oels der *Labiatae* ähnlich. Seine verdünnte wässrige Lösung zersetzt sich an der Luft freiwillig, unter Ab-

satz von kohlensaurem Baryt und von Flocken, und Verbreitung eines Geruches nach Roqueforter Käs. 1 Salz löst sich bei 15° in 2, bei 20° in 1 Wasser.

				Chevreul	
	M.G.			*früher.*	*später.*
Baryt	1	76,6	45,704	45,83	45,29
Hyp. tr. Delphinsäure	1	91	54,296	54,17	54,71
Hyp. tr. delphins. Baryt	1	167,6	100,000	100,00	100,00

Delphinsaurer Strontian. — Man dampft mit Delphinsäure neutralisirtes Strontianwasser in einer Luft ab, die durch Kalk ausgetrocknet ist (beim Abdampfen an feuchter Luft erhält man einen firnifsartigen Rückstand). — Lange, verwitternde Säulen, nach Delphinsäure riechend, dem delphinsauren Baryt ähnlich schmeckend, sehr leicht in Wasser löslich.

				Cevreul.	
	M.G.			*früher.*	*später.*
Strontian	1	52	36,36	38,27	36,54
Hyp. trockne Delphinsäure	1	91	63,64	61,73	63,46
Hyp. tr. delphins. Strontian	1	143	100,00	100,00	100,00

Delphinsaurer Kalk. — Die bei mäfsiger Wärme erhaltene Lösung von kohlensaurem Kalk in wässriger Delphinsäure giebt, in mit Kalk ausgetrockneter Luft abgedampft, Säulen; an der freien Luft abgedampft, eine aus langen Nadeln bestehende, Masse. In Wasser löslich.

				Chevreul	
	M.G.			*früher.*	*später.*
Kalk	1	28,5	23,85	24,24	75,515
Hyp. tr. Delphinsäure	1	91	76,15	75,76	24,485
Hyp. tr. delphins. Kalk	1	119,5	100,00	100,00	100,000

Delphinsaures Bleioxyd. — *a. Drittel.* — Man erhitzt Delphinsäure mit überschüssigem Bleioxyd, zieht mit Wasser aus, filtrirt, und dampft im luftleeren Raume mit Vitriolöl ab. — Glänzende feine Nadeln, halbkugelförmig vereinigt, nicht schmelzbar, schwach nach Delphinsäure

schmeckend. Das Salz zieht aus der Luft Kohlensäure an; es löst sich wenig in Wasser.

b. Einfach. — Die Säure verbindet sich mit dem Bleioxyd fast augenblicklich, unter Wärmeentwicklung. Dampft man die Lösung des Bleioxyds in wässriger Delphinsäure im Wasserbade ab, während man öfters Delphinsäure zufügt, um sie überschüssig zu erhalten, so erhält man einen schmelzbaren Rückstand; beim Abdampfen im, Schwefelsäure-haltenden, luftleeren Raume erhält man das Salz in glänzenden biegsamen Blättern.

	M.G.			Chevreul.		M.G.			Chevreul die Blatter.
Bleioxyd	3	336	78,69	77,998		1	112	55,17	55,5
H. tr. Delph. S.	1	91	21,31	22,002		1	91	44,83	44,5
Drittel	1	427	100,00	100,000	Einfach	1	203	100,00	100,0

Delphinsaures Eisen. — Die Delphinsäure löst an der Luft das Eisen ohne Aufbrausen auf; die rothe Lösung läfst bei Wasserzusatz Oxyd, oder basisches Oxydsalz fallen, während delphinsaures Oxydul gelöst bleibt.

D. *Fernere Verbindung:* In Weingeist nach allen Verhältnissen löslich. Chevreul.

Sieben und zwanzigstes Kapitel.

Buttersäure.

Chevreul. *J. Pharm.* 3, 80. — *Ann. Chim. Phys.* 23, 23; auch *Schw.* 39, 179. — Recherches sur les corps gras. 115 u. 209.

Acide butyrique. — Von Chevreul 1818 entdeckt. — Macht den riechenden Bestandtheil der Butter aus.

Darstellung. Man verseift Butter nach (II, 221), verfährt mit der Seife, wie bei der Darstellung der Delphinsäure (II, 249), sättigt, wie dort, die erhaltenen Destillate mit Barytwasser, und dampft ab. Der Rückstand, welcher ein Ge-

menge von butter-, capron- und caprin-saurem Baryt ist, wird mit 2,77 kaltem Wasser 24 Stunden behandelt; das ungelöst Bleibende wieder mit 2,77 Wasser u. s. f., bis bloſs kohlensaurer Baryt ungelöst bleibt. Indem der buttersaure Baryt 2,77 kalten Wassers zur Auflösung bedarf, so findet er sich neben wenig von den übrigen Salzen in der ersten Lösung, während die folgenden vorzugsweise capronsauren, und die letzten caprinsauren Baryt, als das am schwersten lösliche Salz enthalten. Diese Lösungen, einzeln freiwillig verdampfend, lassen 8 Arten von Krystallen, nämlich 1) buttersauren Baryt, 2) blättrigen und 3) nadelförmigen capronsauren Baryt, 4) caprinsauren Baryt, 5) durchsichtige, hahnenkammförmig vereinigte Blätter, welche, in 2,7 Wasser gelöst und freiwillig verdampft, auſser Mutterlauge, theils 6) durchsichtige Krystalle liefern (welche nochmals in Wasser gelöst und krystallisirt in buttersauren Baryt, in Oktaeder, welche buttersaurer Kalk-Baryt [vom Kalke des Filters] sind, und in feine durchsichtige Nadeln, welche ein Gemisch aus buttersaurem Baryt und dem oktaedrischen Salze sind, zerfallen), theils 7) schmelzweiſse Krystalle, welche bei wiederholtem Auflösen und Krystallisiren in caprinsauren und capronsauren Baryt, und 8) in undurchsichtige Blätter von capron- und caprin-saurem Baryt zugleich zerlegt werden; letztere, mit kleinen Mengen von Wasser behandelt, theilen diesem zuerst vorzugsweise den capronsauren Baryt mit, dann den caprinsauren. — Aus dem durch wiederholtes Auflösen in wenig Wasser und Krystallisiren gereinigten buttersauren Baryt wird die Säure nach 2 Weisen abgeschieden: 1. Man fügt zu 1 Barytsalz in einer Glasröhre allmälig 1,35 Phosphorsäure von 1,12 spec. Gewicht; die abgeschiedene Buttersäure löst sich allmälig in der Flüssigkeit; daher fügt man weitere 0,12 Phosphorsäure von 1,66 spec. Gewicht hinzu, decanthirt die dadurch ausgeschiedene Buttersäure, fügt dann noch 0,59 Phosphorsäure von 1,12 spec. Gewicht hinzu, und hebt die hierdurch weiter geschiedene Buttersäure wieder ab (die

saure wässrige Flüssigkeit hält noch Buttersäure, und liefert beim Sättigen mit Barytwasser, Filtriren und Abdampfen wieder buttersauren Baryt). Man destillirt die durch Decanthation erhaltene Buttersäure, welche etwas gelb und bei — 7° zu einer weifsen Masse gefrierbar ist, erst im Wasser- dann im Sand-Bade. Es bleibt ein schwarzer Rückstand, welcher sauren phosphorsauren Baryt hält. Das Destillat wird von dem, besonders im Anfange übergegangenen Wasser durch Digestion, dann Destillation mit 4 Chlorcalcium befreit. — 2. Man zersetzt 1 buttersauren Baryt durch ein Gemisch von 0,6336 Vitriolöl und 0,6336 Wasser, giefst die Buttersäure, welche farblos und frei von Schwefelsäure ist, vom schwefelsauren Baryt ab (aus welchem sich durch Versetzen mit Barytwasser, Filtriren und Abdampfen noch ein wenig buttersaurer Baryt gewinnen läfst), und destillirt sie behutsam im Sandbade. Es bleibt ein brauner Rückstand von zersetzter Buttersäure; das wasserhelle Destillat wird durch Destillation über gleichviel Chorcalcium entwässert.

Eigenschaften. Wasserhelle Flüssigkeit, von der Dicke der flüchtigen Oele, von 0,9675 spec. Gewicht bei 25°; giebt auch auf geleimten Papier einen, allmälig verschwindenden Fettflecken. Gefriert noch nicht bei — 9°. Verdampft an der Luft bei gewöhnlicher Temperatur ohne Rückstand; siedet erst über 100°, ohne Zersetzung sich verflüchtigend. Riecht durchdringend nach Butter und etwas nach Essigsäure. Schmeckt sehr stark und stechend sauer, hinterher süfs, wie Salpeternaphtha, und macht die Zunge weifs. Röthet stark Lackmus.

	M.G.			*Chevreul.*
Kohlenstoff	8	48	62,34	62,82
Wasserstoff	5	5	6,49	7,01
Sauerstoff	3	24	31,17	30,17
Hyp. tr. Buttersäure	1	77	100,00	100,00

	M.G.			Oder:	M.G.			Chevreul.
Kohlenstoff	8	48	55,81	Hyp. tr.				
Wasserstoff	6	6	6,98	Buttersäure	1	77	89,53	89,6
Sauerstoff	4	32	37,21	Wasser	1	9	10,47	10,4
Buttersäure	1	86	100,00		1	86	100,00	100,0

100 Säure entwickeln beim Erhitzen mit Bleioxyd 10,4 Wasser.

Zersetzungen. 1. Zersetzt sich bei der Destillation an der Luft gleich der Delphinsäure. — 2. Verbrennt nach Art der flüchtigen Oele. — 3. Ihre Auflösung in Vitriolöl färbt sich bei 100° sehr schwach, kocht bei höherer Temperatur, entwickelt Buttersäure mit wenig schwefliger, schwärzt sich langsam, und giebt viel weniger Kohle, als die Delphinsäure.

Verbindungen. — A. Mit Wasser in allen Verhältnissen mischbar. Das Gemisch aus 2 Säure und 1 Wasser hat ein spec. Gewicht von 1,00287.

B. Mit Mineralsäuren. — a. Die Säure löst sich in kaltem *Vitriolöl* unter Wärmeentwicklung, aber ohne Zersetzung. — b. Auch in kalter *Salpetersäure* scheint sie sich ohne Zersetzung zu lösen.

C. Mit Salzbasen. Die *buttersauren Salze, Butyrates,* sind in trocknem Zustande, selbst bei 100°, geruchlos, riechen in feuchtem Zustande stark nach frischer Butter.

Buttersaures Ammoniak. — Die Buttersäure verwandelt sich durch Absorption von Ammoniakgas in Krystalle, die bei weiterer Absorption zu einer wasserhellen dicken Flüssigkeit zergehen; diese, noch längere Zeit dem Ammoniakgas ausgesetzt, gesteht endlich in Nadeln.

Buttersaures Kali. — *a. Einfach.* — Kalium entwickelt mit Buttersäure mit Heftigkeit Wasserstoffgas. Man neutralisirt reines oder kohlensaures Kali mit wässriger Buttersäure, und dampft ab. Krystallisirt bei 25 bis 30° undeutlich, blumenkohlförmig; schmeckt süſslich und nach Butter. Sehr zerflieſslich; löst sich bei 15° in 0,8 Wasser.

	M.G.			Chevreul.
Kali	1	47,2	38,003	37,96
Hyp. tr. Buttersäure	1	77	61,997	62,04
Hyp. tr. butters. Kali	1	124,2	100,000	100,00

b. Saures. — Eine Lösung von 500 Salz *a* in 400 Wasser, mit 115 Buttersäure gemischt, zersetzt nur in der Hitze das kohlensaure Kali; nach der Verdünnung mit Wasser auch in der Kälte. Auch röthet sie bloſs nach der Verdünnung Lackmuspapier. Dieses damit befeuchtet, erscheint nach dem Trocknen völlig blau, wird aber beim jedesmaligen Befeuchten wieder roth, bis die überschüssige Säure verdampft ist.

Buttersaures Natron. — Wird wie das Kalisalz dargestellt und hat ähnliche Eigenschaften; ist jedoch weniger zerflieſslich.

	M.G.			*Chevreul.*
Natron	1	31,3	28,90	28,78
Hyp. tr. Buttersäure	1	77	71,10	71,22
Hyp. tr. butters. Natron	1	108,3	100,00	100,00

Buttersaurer Baryt. — Man läſst mit Buttersäure neutralisirtes Barytwasser freiwillig verdampfen. Wasserhelle, fettglänzende, biegsame, lange, plattgedrückte Säulen, von starkem Geruch nach frischer Butter, alkalisch warm und nach Butter schmeckend, Lackmus schwach bläuend. Luftbeständig; bleibt selbst im Schwefelsäure-haltenden Vacuum durchsichtig, verliert jedoch 2,25 Procent, worauf er, in einem Tiegel zu einem durchsichtigen Glase geschmolzen, nichts weiter verliert.

	M.G.			*Chevreul.*
Baryt	1	76,6	49,87	49,375
Hyp. tr. Buttersäure	1	77	50,13	50,625
Hyp. tr. butters. Baryt	1	153,6	100,00	100,000

1 Gramm Salz, in einer mit Quecksilber gefüllten Röhre der trocknen Destillation ausgesetzt, schmilzt, entwickelt 47,3 Würfelcentimeter ölerzeugendes und 1,7 kohlensaures Gas, und einen Dampf, der sich zu einem pomeranzengelben, sehr flüssigen, stark gewürzhaft gleich den *Labiatis* riechenden, trocknes Lackmuspapier nicht röthenden Oele verdichtet, und läſst ein Gemenge von kohlensaurem Baryt

und 0,0033 Kohle. Die wässrige Auflösung zersetzt sich nicht beim Aufbewahren; Kohlensäure fällt aus ihr wenig kohlensauren Baryt, Buttersäure frei machend. 1 Salz löst sich bei 10° in 2,77 Wasser; ein kleines Stück Salz, auf Wasser geworfen, dreht sich darauf herum, bis es sich gelöst hat; das Salz löst sich wenig in absolutem Weingeist.

Buttersaurer Strontian. — Wird wie das Barytsalz erhalten. Lange platte Nadeln, denen des Barytsalzes ähnlich und von demselben Geruche. Schmilzt in der Hitze unter Bräunung. Löst sich bei 4° in 3 Wasser.

	M.G.			*Chevreul.*
Strontian	1	52	40,31	40,58
Hyp. tr. Buttersäure	1	77	59,69	59,42
Hyp. tr. butters. Strontian	1	129	100,00	100,00

Buttersaurer Kalk. — Wird wie das Barytsalz erhalten. Durchsichtige, sehr feine Nadeln, wie das Barytsalz riechend. Schmilzt in der Hitze, einen gewürzhaften Geruch, dem der *Labiatae* ähnlich, entwickelnd. Löst sich in 5,69 Wasser von 15°; krystallisirt beim Erhitzen so vollständig heraus, daſs die Lösung gesteht, worauf sie beim Erkalten wieder flüssig wird.

	M.G.			*Chevreul.*
Kalk	1	28,5	27,01	26,995
Hyp. tr. Buttersäure	1	77	72,99	73,005
Hyp. tr. butters. Kalk	1	105,5	100,00	100,000

Buttersaurer Kalk-Baryt. — Die wässrige Auflösung von 2 buttersaurem Kalk und 3 buttersaurem Baryt liefert bei freiwilligem Verdampfen Oktaeder. 100 dieser Krystalle, mit Schwefelsäure geglüht, liefern 68 schwefelsaures Salz. 1 Salz löst sich in 3,8 Wasser von 18°.

Buttersaures Zinkoxyd. — Die wässrige Buttersäure löst das kohlensaure Zinkoxyd in der Kälte unter Aufbrausen; die Lösung röthet auch bei Ueberschuſs des letztern Lackmus; das im Vitriolöl-haltenden Vacuum ver-

dampfende Filtrat läfst glänzende, schmelzbare Blätter, vom Geruch und Geschmack der buttersauren Salze.

				Chevreul im Vacuum getrocknet.
	M.G.			
Zinkoxyd	1	40,2	34,30	35
Hyp. tr. Buttersäure	1	77	65,70	65
Hyp. tr. butters. Zinkoxyd	1	117,2	100,00	100

Die wässrige Lösung verliert beim Abdampfen Buttersäure und läfst ein basisches Salz fallen, welches bei wiederholtem Abdampfen von frischem Wasser darüber völlig unschmelzbar wird, und endlich auf 1525 Oxyd blofs 100 Säure enthält.

Buttersaures Bleioxyd. — *a. Drittel.* — Man fügt zu Buttersäure überschüssiges Bleioxyd, wobei Erhitzung eintritt, erwärmt, zieht mit kaltem Wasser aus, und dampft das Filtrat im Vitriolöl-haltenden Vacuum ab. Der Rückstand ist nicht schmelzbar, hat einen schwachen Geschmack, löst sich wenig in Wasser, dann schnell Kohlensäure anziehend.

b. Einfach. — Man dampft die Lösung des Bleioxyds in überschüssiger wässriger Buttersäure im Vitriolöl-haltenden Vacuum ab. Sehr feine seidenglänzende Nadeln. Diese, in einer mit Quecksilber gefüllten Röhre destillirt, liefern 1 Maafs ölerzeugendes gegen 9 Maafs kohlensaures Gas, Wasser, ein Oel, welches viel weniger riecht, als beim Barytsalz, und, als Rückstand, ein Gemenge von Bleioxyd und Blei.

	M.G.			Chevreul.		M.G.			Chevreul die Nadeln.
Bleioxyd	3	336	81,36	81		1	112	59,26	60,5
Hyp. tr. Butters.	1	77	18,64	19		1	77	40,74	39,5
Drittel	1	413	100,00	100	Einfach	1	189	100,00	100,0

Buttersaures Eisen. — Die Buttersäure verhält sich gegen das Eisen, wie die Delphinsäure, doch wird die Lösung durch Wasser nur schwach gefällt, und der Niederschlag scheint sich in überschüssigem Wasser wieder zu lösen.

Buttersaures Kupferoxyd. — Durchsichtige 8seitige Säulen (wie es scheint, dem 2- u. 1-gliedrigen System angehörend), welche im Vitriolöl-haltenden Vacuum höchstens 1 Procent verlieren, und etwas trüber werden. Das trockne Salz verliert bei 100° keine Säure; allein seine wässrige Lösung trübt sich bei 100° und setzt Kupferoxyd ab, während die davon abgegossene Flüssigkeit bei der Destillation Buttersäure liefert.

	M.G.			*Chevreul.*
Kupferoxyd	1	40	29,63	30
Hyp. tr. Buttersäure	1	77	57,04	
Wasser	2	18	13,33	
Kryst. butters. Kupferoxyd	1	135	100,00	

Fernere Verbindungen: Mit Weingeist und Fett. Chevreul.

Acht und zwanzigstes Kapitel.

Capronsäure.

Chevreul. *Ann. Chim. Phys.* 23, 22; auch *Schw.* 39, 179. — Recherches sur les corps gras. 134 u. 209.

Von Chevreul 1818 entdeckt. — Findet sich in der Butter von Kuh- und Ziegen-Milch.

Darstellung. Der capronsaure Baryt wird nach (II, 254 u. 255) bereitet. Man übergiefst 1 Barytsalz in einer Glasröhre mit 0,2963 Vitriolöl und 0,2963 Wasser, decanthirt die abgeschiedene Capronsäure nach 24 Stunden, und scheidet aus dem Rest durch nochmaliges Zufügen der obigen Vitriolöl- und Wasser-Menge noch etwas Säure, zusammen ungefähr 0,5. (Der Rückstand mit Barytwasser neutralisirt, filtrirt und abgedampft, liefert noch etwas capronsauren Baryt). Die decanthirte Säure, welche keine Schwefelsäure hält, wird mit gleichviel Chlorcalcium 48 Stunden digerirt, dann destillirt.

Eigenschaften. Wasserhelle, dünne, ölige Flüssigkeit, bei 26° von 0,922 spec. Gewicht. Gefriert noch nicht bei — 9°; kocht über 100°, und verdampft unzersetzt. Riecht wie sehr schwache Essigsäure, oder vielmehr wie Schweifs; schmeckt stechend sauer, hinterher stärker süfslich nach Salpeternaphtha, als die Buttersäure; macht die Zunge weifs. Röthet stark Lackmus.

	M.G.			*Chevreul.*
Kohlenstoff	12	72	68,57	68,33
Wasserstoff	9	9	8,57	9,00
Sauerstoff	3	24	22,86	22,67
Hyp. tr. Capronsäure	1	105	100,00	100,00

	M.G.			Oder:	M.G.			*Chevreul.*
Kohlenstoff	12	72	63,16	Hyp. tr.				
Wasserstoff	10	10	8,77	Caprons.	1	105	92,11	91,34
Sauerstoff	4	32	28,07	Wasser	1	9	7,89	8,66
Oelige Caprons.	1	114	100,00		1	114	100,00	100,00

100 ölige Säure, mit Bleioxyd erhitzt, verlieren 8,66 Wasser. Chevreul.

Zersetzungen. 1. Verhält sich, bei Luftzutritt destillirt, wie die Delphinsäure. — 2. Verbrennt gleich den flüchtigen Oelen. — 3. Ihre Lösung in Vitriolöl schwärzt sich bei 100° wenig, aber bei stärkerer Hitze leichter, als die der Buttersäure; beim Kochen entwickelt sie Capronsäure mit etwas schwefliger, und läfst kohligen Rückstand.

Verbindungen. — A. 1 Säure löst sich bei 7° in 96 Wasser.

B. Mit Mineralsäuren. — a. Kaltes *Vitriolöl* löst unter Wärmeentwicklung die Säure auf, die durch Wasserzusatz zum Theil wieder geschieden wird.

b. Kalte *Salpetersäure* von 35° B. löst die Säure schwierig, ohne Zersetzung.

C. Mit Salzbasen. — *Capronsaure Salze, Caproates.*

Capronsaures Ammoniak. — Die Säure bildet gleich der Buttersäure mit Ammoniakgas ein krystallinisches, und bei mehr Ammoniak ein flüssiges Salz.

Capronsaures Kali. — Man neutralisirt in der Hitze kohlensaures Kali durch wässrige Capronsäure, und läfst

freiwillig verdampfen. Die Flüssigkeit gesteht zu einer sehr durchsichtigen Gallerte, die beim Einwirken der Wärme undurchsichtig wird.

	M.G.			Chevreul über 100° getrocknet.
Kali	1	47,2	31,01	29,73
Hyp. tr. Capronsäure	1	105	68,99	70,26
Hyp. tr. caprons. Kali	1	152,2	100,00	99,99

Capronsaures Natron. — Man verfährt wie beim Kali; die Auflösung gesteht beim freiwilligen Verdampfen zu einer weifsen Masse.

	M.G.			Chevreul über 100° getrocknet.
Natron	1	31,3	22,96	21,85
Hyp. tr. Capronsäure	1	105	77,04	78,15
Hyp. tr. caprons. Natron	1	136,3	100,00	100,00

Capronsaurer Baryt. — Die wässrige Lösung, unter 18° an der Luft verdampft, liefert undurchsichtige, oft hahnenkammförmig vereinigte, 6seitige Blätter, nach dem Trocknen fettglänzend, im Vitriolöl-haltenden luftleeren Raume nichts an Gewicht verlierend; beim Verdampfen der Lösung über 30° erhält man das Salz in Nadeln. Es riecht an der Luft in feuchtem Zustande wie die Säure; es schmeckt alkalisch und nach der Säure. Bei mäfsigem Erhitzen schmilzt es ohne Zersetzung; bei stärkerem schwärzt es sich allmälig, einen starken gewürzhaften Geruch entwickelnd. Es löst sich bei 10,5° in 12,46, bei 20° in 12,5 Wasser.

	M.G.			Chevreul.
Baryt	1	76,6	42,18	42
Hyp. tr. Capronsäure	1	105	57,82	58
Hyp. tr. caprons. Baryt	1	181,6	100,00	100

Capronsaurer Strontian. — Die in frischem Zustande durchsichtigen Blätter werden an der Luft bald undurchsichtig. Vom Geschmack des Barytsalzes. Verliert nach dem Verwittern nichts mehr bei 100°. Schmilzt im

Tiegel unter Ausstofsen eines starken Geruches nach dem flüchtigen Oel der *Labiatae*. Löst sich bei 10° in 11,05 Wasser.

	M.G.			*Chevreul* bei 100° getrocknet.
Strontian	1	52	33,12	32,69
Hyp. tr. Capronsäure	1	105	66,88	67,31
Hyp. tr. caprons. Strontian	1	157	100,00	100,00

Capronsaurer Kalk. — Sehr glänzende, zum Theil quadratische Blätter. Schmilzt in der Hitze, und entwickelt einen starken Geruch, dem der *Labiatae* ähnlich. Löst sich bei 14° in 49,4 Wasser

Die Capronsäure vereinigt sich mit *Bleioxyd* unter Wärmeentwicklung. — Sie verhält sich gegen *Eisen* gleich der Delphinsäure.

D. *Fernere Verbindung:* In absolutem Weingeist nach allen Verhältnissen löslich. CHEVREUL.

Neun und zwanzigstes Kapitel.

Caprinsäure.

CHEVREUL. *Ann. Chim. Phys.* 23, 22; auch *Schw.* 32, 179. — Recherches sur les corps gras. 143 u. 209.

Acide Caprique. — 1818 von CHEVREUL entdeckt. — Findet sich in der Butter aus Kuhmilch.

Darstellung. Aus dem nach (II, 254 u. 255) erhaltenen caprinsauren Baryt wird die Säure nach 2 Weisen geschieden: 1. Man zersetzt 2,6 Barytsalz durch 2,06 verglaste Phosphorsäure, in 8 Wasser gelöst, und decanthirt die sich erhebende ölige Säure, welche noch etwas Wasser hält. — 2. Man zersetzt 1 Barytsalz durch 0,475 Vitriolöl und 0,475 Wasser, und decanthirt die sich abscheidende wasserfreiere Säure. Die darunter befindliche Schicht, mit Barytwasser neutralisirt, liefert noch etwas caprinsauren Baryt.

Eigenschaften. In der Kälte feste, aus feinen Nadeln bestehende Masse. Schmilzt bei + 18°, gesteht dann an der Luft bei + 15°, läfst sich aber in verschlossenen Gefäfsen bis zu 11,5° abkühlen, ohne zu gestehen, worauf beim Oeffnen sogleich Erstarren eintritt. Von 0,9103 spec. Gew. bei 18°. Kocht erst über 100° und verdampft unzersetzt. Die Säure (1) verliert, in einer Retorte im Wasserbade erhitzt, blofs etwas säuerliches Wasser. Riecht, gleich der Capronsäure, nach Schweifs, jedoch zugleich schwach nach Bock; schmeckt scharf sauer, hinterher süfs und etwas nach Bock.

	M.G.			*Chevreul.*
Kohlenstoff	18	108	73,97	74,00
Wasserstoff	14	14	9,59	9,75
Sauerstoff	3	24	16,44	16,25
Hyp. tr. Caprinsäure	1	146	100,00	100,00

	M.G.			Oder:	M.G.			*Chevreul.*
Kohlenstoff	18	108	69,68	Hyp. tr.				
Wasserstoff	15	15	9,68	Caprins.	1	146	94,19	93,191
Sauerstoff	4	32	20,64	Wasser	1	9	5,81	6,909
Kryst. Caprins.	1	155	100,00		1	155	100,00	100,000

100 Säure, mit 1000 Bleioxyd erhitzt, entwickeln 6,909 Wasser. Chevreul.

Verbindungen. — A. Mit Wasser. 1 Säure braucht bei 21° beinahe 1000 Wasser zur Lösung.

B. Mit Salzbasen. — *Caprinsaure Salze, Caprates.*

Caprinsaurer Baryt. — Das mit Säure gesättigte Barytwasser liefert, nach dem Abdampfen rasch erkältet, fettglänzende, feine, sehr leichte Schuppen; bei freiwilligem Verdampfen erhält man matte, Hanfkorn-grofse Körner. Das Salz riecht, besonders beim Reiben zwischen den Fingern in feuchtem Zustande, nach Capronsäure und etwas bocksartig; es schmeckt alkalisch bitter und nach Caprinsäure; es reagirt alkalisch. Die Krystalle verlieren im Vitriolöl-haltenden Vacuum 2,2 Procent Wasser, behalten jedoch ihren Glanz.

	M.G.			Chevreul im Vacuum getrocknet.
Baryt	1	76,6	34,41	36,08
Hyp. tr. Caprinsäure	1	146	65,59	63,92
Hyp. tr. caprins. Baryt	1	222,6	100,00	100,00

Erweicht sich beim Erhitzen, stöfst einen fetten brenzlichen Geruch aus, mit etwas Bocksgeruch vermischt, schmilzt dann und bräunt sich, verbreitet den Geruch der *Labiatae*, und läfst kohlensauren Baryt mit Kohle. 1 Gramm Salz, in einer mit Quecksilber gefüllten Röhre destillirt, liefert: Kohlensauren Baryt mit 0,0067 Kohle; rothgelbes Oel, stark nach den *Labiatis* und zugleich brenzlich riechend, Lackmus nicht röthend, zum Theil erstarrend; endlich 1,33 Würfelcentimeter kohlensaures und 66,67 ölerzeugendes Gas. 1 Salz löst sich bei 20° in 200 Wasser. Die Auflösung wird nur wenig durch Kohlensäure gefällt; in einer lufthaltenden verschlossenen Flasche aufbewahrt, setzt sie allmälig durch organische Materie gelb gefärbten kohlensauren Baryt nebst weifsen Flocken ab, und erhält einen, dem Roqueforter Käs ähnlichen Geruch, der beim Kochen verschwindet.

Caprinsaurer Strontian. — Man läfst das mit der Säure neutralisirte Strontianwasser an der Luft verdunsten. Das Salz schmilzt in der Hitze, schwärzt sich, und stöfst einen gewürzhaften und brenzlichen Geruch aus. Es löst sich in 200 Wasser von 18°.

Mit *Bleioxyd* verbindet sich die kalte Caprinsäure unter Wärmeentwicklung.

Fernere Verbindung: Mit absolutem Weingeist nach allen Verhältnissen mischbar. Chevreul.

Hircinsäure.

Chevreul. *Ann. Chim. Phys.* 23, 21; auch *Schw.* 39, 179. — Recherches sur les corps gras. 151 u. 236.

Acide hircique. — Von Chevreul entdeckt. — Findet sich in kleiner Menge im Hammeltalg, diesem den besondern Geruch und Geschmack ertheilend.

Darstellung. Man verseift 4 Hammeltalg durch 1 Kalihydrat und 4 Wasser, zersetzt die Seife durch Wein- oder Phosphor-Säure, destillirt die von der Talg- und Oel-Säure geschiedene wässrige Flüssigkeit, nebst dem Waschwasser, sättigt das Destillat (welches man, im Fall es beim Verdampfen einen Rückstand lassen sollte, nochmals zu destilliren hat) mit Barytwasser, dampft ab, und zersetzt das Barytsalz durch ein Gemisch von gleichviel Vitriolöl und Wasser.

Eigenschaften. Farbloses Oel, leichter als Wasser, bei 0° nicht gefrierend; leicht verdampfbar; riecht nach Bock und nach Essigsäure; röthet stark Lackmus.

Verbindungen. Löst sich sehr wenig in Wasser.

Das *Ammoniak*-Salz hat einen stärkern Bocksgeruch, als die Säure.

Das *Kali*-Salz ist zerfliefslich.

Das *Baryt*-Salz ist wenig in Wasser löslich, und enthält auf 100 hyp. trockne Säure 77,79 Baryt.

Sehr leicht in Weingeist löslich. Chevreul.

Sabadillsäure.

Pelletier u. Caventou. *J. Pharm.* 6, 353; auch *Ann. Chim. Phys.* 14, 69; auch *Schw.* 31, 172; auch *Gilb.* 65, 355.

Acide cevadique. — Von Pelletier u. Caventou entdeckt. — Findet sich im Sabadillsamen; auch enthält die weifse Niefswurz und die Herbstzeitlosenwurzel diese oder eine sehr ähnliche Säure.

Darstellung. Man zieht Sabadillsamen mit erwärmtem Aether aus, dampft ab; verseift das hierbei zurückbleibende, aus Oel und Talg und aus Sabadillsäure bestehende Fett mittelst wässrigen Kali's; zersetzt die Flüssigkeit durch Weinsäure, filtrirt sie, und setzt sie der Destillation aus; neutralisirt das Destillat mit Barytwasser, dampft zur Trockne ab, und destillirt den Rückstand behutsam mit Phosphorsäure und möglichst wenig Wasser.

Eigenschaften. Weifse, perlmutterglänzende Nadeln. Bei + 20° schmelzend, sich bei etwas gröfserer Wärme unzersetzt verflüchtigend und in Nadeln sublimirend. Der Buttersäure im Geruch ähnlich.

In Wasser löslich.

Erzeugt mit den Salzbasen Salze von eigenthümlichem Geruch. Die Verbindung mit Ammoniak fällt die Eisenoxydsalze weifs.

In Weingeist und Aether löslich.

Crotonsäure.

Pelletier u. Caventou. *J. Pharm.* 4, 289; auch *Repert.* 6, 360. — Caventou. *J. Pharm.* 11, 10; auch *Taschenb.* 1826, 116. — Buchner. *Repert.* 19, 185.

Acide crotonique. — Von Pelletier u. Caventou 1818, wie sie glaubten, im Samen von *Iatropha Curcas* entdeckt und daher *Acide iatrophique*, *Iatrophasäure* genannt, bis sie später fanden, dafs sie die Samen von *Croton Tiglium* untersucht hatten. Caventou vermuthet nach neueren Versuchen, dafs die reine Säure nicht scharf ist, und dafs die hier zu beschreibende ein nicht saures, scharfes Princip beigemischt enthält.

Darstellung. Man zieht die geschälten Purgiernüsse mit Weingeist oder Aether aus, und dampft ab, wo eine Verbindung von fettem Oel mit der Säure bleibt. Man verseift diese Verbindung durch Kali, zersetzt die Seife durch Weinsäure, und destillirt die filtrirte saure Flüssigkeit. Hierauf neutralisirt man das Destillat mit Barytwasser (wo der durchdringende Geruch verschwindet), dampft ab, und destillirt den trocknen Rückstand mit in sehr wenig Wasser gelöster Phosphorsäure, so, dafs der sich entwickelnde Dampf in eine auf — 5° erkältete Röhre geleitet wird, wo er gefriert. — Auch kann man das die Säure enthaltende Oel mit Bittererde und Wasser kochen, das Wasser, welches nur wenig crotonsaure Bittererde nebst gelbfärbendem Stoff enthält, abgiefsen, dem Rückstand durch heifsen Aether das fette Oel entziehen, und hierauf die zurückbleibende crotonsaure Bittererde mit Phosphorsäure destilliren; jedoch erhält man auf diese Art weniger Säure, weil der Aether viel Säure aufnimmt. Pelletier u. Caventou. — Auch kann man nach Buchner die geschälten und zerriebenen Samen sogleich mit Kali verseifen, die Masse mit Schwefelsäure destilliren, worauf man wieder mit Barytwasser u. s. w. verfährt.

Eigenschaften. Gefriert bei — 5°; verdampft etwas über 0° mit durchdringendem, eckelhaften, Nase und Augen reizenden Geruch; röthet Lackmus; schmeckt scharf, wirkt sehr giftig, Entzündung erregend. Pelletier u. Caventou.

Die wässrige Lösung ist nach Buchner wasserhell, und erregt auf der Zunge und im Schlunde anhaltendes Kratzen.

Die Säure verliert durch ihre Verbindung mit den Salzbasen den Geruch. Pelletier u. Caventou. — Das crotonsaure *Kali* krystallisirt in luftbeständigen rhombischen Säulen und Tafeln, schwierig in kochendem Weingeist von 0,85 spec. Gew. löslich. Buchner. — Der crotonsaure *Baryt* ist in Wasser löslich, und scheidet sich

beim Abdampfen der Lösung in perlmutterglänzenden Krystallen, zuletzt als ein weifser, beim Einathmen sehr scharfer Staub ab, PELLETIER u. CAVENTOU; sehr leicht in Wasser und Weingeist löslich, BUCHNER. — Die crotonsaure *Bittererde* ist körnig und höchst wenig in Wasser löslich. — Das crotonsaure Ammoniak fällt schwefelsaures *Eisenoxydul* isabellgelb, und *Blei-, Kupfer-* und *Silber*-Salze weifs, PELLETIER u. CAVENTOU; es giebt mit essigsaurem Kupferoxyd einen blauweifsen Niederschlag, und fällt nicht das schwefelsaure Eisenoxyd und salzsaure Quecksilberoxyd. BUCHNER.

Ricinsäure.

BUSSY u. LECANU. *J. Pharm.* 13, 68; auch *Mag. Pharm.* 18, 40; *Berl. Jahrb.* 29, 1, 256.

Acide ricinique. — Von BUSSY u. LECANU entdeckt.

Darstellung. Man destillirt Ricinusöl, kocht das Destillat mit Wasser aus, um das flüchtige Oel zu verjagen und die Essigsäure zu entziehen, und destillirt den nicht darin löslichen, aus Ricin- und Elaid-Säure bestehenden Theil, bis $^1/_3$ übergegangen ist. Dieses wird nach dem Erstarren bei + 10 bis 12° durch Auspressen zwischen Fliefspapier von der mit übergegangenen kleinen Menge von Elaidsäure befreit. — Auch läfst sich die Säure aus dem durch Verseifung erhaltenen Gemisch von Margaritin-, Elaid- und Ricin-Säure (II, 235) erhalten, nachdem erstere herauskrystallisirt ist.

Eigenschaften. Weifs; perlglänzend. Schmilzt bei + 22° zu einem wasserhellen Oele, beim Erkalten wieder krystallinisch gestehend. Verflüchtigt sich in einer Retorte bei mäfsiger Hitze und fast ohne alle Zersetzung. Schmeckt nach wenigen Augenblicken heftig und anhaltend scharf; röthet, in Aether oder Weingeist gelöst, stark Lackmus.

	Bussy u. *Lecanu.*
Kohlenstoff	73,56
Wasserstoff	9,86
Sauerstoff	16,58
Krystallisirte Ricinsäure	100,00

Sie entwickelt beim Erhitzen mit Bleioxyd Wasser.

Verbindungen. — Nicht in Wasser löslich.

Zersetzt in der Hitze die kohlensauren Alkalien.

Ricinsaures Kali. — Der gewöhnlichen Seife ähnlich; in Wasser und Weingeist löslich; durch Kalksalze zersetzbar; auch durch Kochsalz, welches einen Theil des Kali's entzieht.

Ricinsaures Natron. — Wie das Kalisalz.

Ricinsaurer Kalk. — Durch doppelte Affinität; nicht in Wasser löslich.

Ricinsaure Bittererde. — Das aus 1 Erde und 10 Säure bereitete Salz bläut, in Weingeist gelöst, das rothe Lackmuspapier (Unterschied von talg- und öl-saurer Bittererde); es löst sich nicht merklich in Wasser, aber sehr leicht in Weingeist (ebenfalls ein Unterschied), und schiefst aus dieser Lösung beim behutsamen Verdampfen in weifsen glänzenden Nadeln an.

Ricinsaures Bleioxyd. — Bläut rothes Lackmuspapier, sehr leicht in Weingeist löslich (dritter Unterschied).

Fernere Verbindungen. Sehr leicht in Weingeist und Aether löslich.

Brandsäure.

Hierunter versteht Unverdorben (*Pogg.* 8, 262 u. 402) eine bei der trocknen Destillation vieler organischen Stoffe sich erzeugende ölige Säure, die sich dem brenzlichen Oele beimischt und ihm den unangenehmen Geruch ertheilt. Je nach der Natur des der trocknen Destillation unterworfenen Stoffes, zeigt diese Säure Verschiedenheiten. Doch reichen die bis jetzt bekannten Versuche weder hin, um die Existenz dieser Brandsäuren, noch auch um ih wesentliche Verschiedenheit unter einander zu beweisen.

1. Thier-Brandsäure.

Darstellung. Man destillirt in einer Kupferblase 1 Hirschhornöl mit $\frac{1}{8}$ Kalihydrat und 6 Wasser, so lange das Destillat noch Geruch besitzt, giefst die rückständige Flüssigkeit vom Theer ab, verdünnt sie nach dem Filtriren mit 2 Wasser, setzt sie der Luft aus, und dampft sie unter öfterer Erneuerung des Wassers so lange ab, bis sie nicht mehr riecht, versetzt sie in einer Glasretorte so lange mit Schwefelsäure, als diese einen schwarzen Theer niederschlägt, und destillirt öfters unter erneuertem Wasserzusatz. Die Thierbrandsäure schwimmt auf dem wässrigen Destillat.

Eigenschaften. Gelbliches dünnes Oel, leichter als Wasser. Flüchtig; riecht brandig und stechend; röthet, vorzüglich in Dampfgestalt, Lackmuspapier. Wird an der Luft rothbraun, dann schwarz und dick.

Verbindungen. Sehr wenig in Wasser löslich, nicht in wässrigen Säuren.

Zersetzt weder bei Gegenwart von Wasser, noch, in Weingeist

gelöst, die kohlensauren Salze. Die *thierbrandsauren Salze* sind schwierig krystallisirbar und haben wenig Geruch. In wässriger Lösung der Luft dargeboten, zerfallen sie in Harz und in die Verbindung der Salzbase mit einer der Buttersäure (?) ähnlichen Säure.

Thierbrandsaures Kali. — Die Säure löst sich in wässrigem Kali unter Wärmeentwicklung. Die mit überschüssiger Säure versetzte Lösung giebt beim Abdampfen erst einen Syrup, dann feine Krystalle, bis Alles zu einer weifsen bröcklichen Masse eintrocknet. Diese hält ziemlich starke Erhitzung ohne Zersetzung aus, wird bei noch stärkerer schwarz und verwandelt sich in buttersaures (?) Kali.

Thierbrandsaurer Kalk. — Setzt sich beim Erhitzen der wässrigen Lösung als Pulver und Haut ab. Löst sich in 15 Wasser.

Thierbrandsaures Kupferoxyd. — Durch doppelte Affinität. Hellgrünes Pulver; durch alle Säuren zersetzbar; wird durch Alkalien in braunes basisches Salz verwandelt. Liefert bei der trocknen Destillation: Fast die Hälfte der Säure in unzersetztem Zustande, flüchtiges Oel, ziemlich viel Odorin, bräunliche, in Kali lösliche Flocken und eine Spur Buttersäure. Das Salz löst sich sehr wenig mit grüner Farbe in Wasser und in wässrigem und absolutem Weingeist, leichter in Aether und flüchtigem und fettem Oel. Das in letzterem gelöste Salz wird beim Kochen zu Oxydulsalz.

Fernere Verbindungen: Mit Weingeist, nach allen Verhältnissen, mit Aether, flüchtigen Oelen und Harzen.

2. Guajak-Brandsäure.

Wird aus dem durch trockne Destillation des Guajakharzes erhaltenen Oele auf dieselbe Weise dargestellt, wie die Thierbrandsäure.

Gelbbraunes Oel, schwerer als Wasser. Riecht rein brenzlich; reizt die Augen zu Thränen; schmeckt nicht sauer, sondern brennend stechend, und erregt auch auf der Haut Brennen. Röthet nicht Lackmus.

Oxydirt sich nicht schnell an der Luft.

Zersetzt den kohlensauren Kalk selbst in der Siedhitze nicht.

Das *Ammoniak*-Salz ist ölartig, schwer in Wasser löslich, und entwickelt beim Erwärmen Ammoniak.

Wässriges *Kali* bildet mit der Säure eine braune Lösung, von brennend beifsendem Geschmack, sich an der Luft nicht zersetzend. Wird diese bei Ueberschufs der Säure bis zur Syrupdicke abgedampft, so setzt sie, besonders beim Hinzufügen von gleichviel Weingeist und Aether, krystallinische Körner ab, dem Wallrath

ähnlich, zuerst im Krystallwasser schmelzbar, dann fest werdend und beim weitern Erhitzen Caprinsäure (?) u. s. w. liefernd. Die Mutterlauge von diesen Körnern liefert beim Abdampfen eine seifenartig erstarrende Masse von guajakbrandsaurem Kali. Dieses zerfliefst nicht an der Luft, löst sich sehr wenig in absolutem Weingeist, noch weniger in Aether und Oelen; längere Zeit an der Luft geschmolzen, färbt es sich blau, besonders an den Rändern; selbst die Kohlensäure zersetzt dieses Salz.

Das *Baryt*- und *Kalk*-Salz ist schwierig in Wasser löslich; die *Erd*- une *schweren Metall*-Salze sind unlöslich.

Das *guajakbrandsaure Bleioxyd* fällt nieder beim Versetzen des essigsauren Bleioxyds mit der in Weingeist gelösten Säure. Weifs, schmilzt bei 100° gleich einem Harze; wird durch Alkalien völlig zersetzt; löst sich wenig in Weingeist, nicht in Aether.

Das *Eisenoxydul*-Salz ist weifs, wird beim Kochen, wahrscheinlich durch Wasserverlust, schwarz.

Das *Kupfer*-Salz ist rothbraun, wird durch Kochen mit Wasser an der Luft zersetzt; wird durch Alkalien zu basischem Salz; löst sich nicht in Wasser, Weingeist, Aether und Oelen.

Die Guajakbrandsäure löst sich ziemlich leicht in wässrigem, nach jedem Verhältnifs in absolutem Weingeist.

3. Colophon-Brandsäure.

Leichter als Wasser; riecht sehr stechend; schmeckt brennend stechend; bräunt sich äufserst langsam; löst sich leicht in Weingeist.

4. Bernstein-Brandsäure.

Leichter als Wasser, riecht widrig brenzlich, und ist die Ursache vom widrigen Geruch des Bernsteinöls.

5. Brandsäure der stinkenden Schleimharze.

Uebelriechendes Oel, nicht in Wasser, aber in Kali und Weingeist löslich. Die Lösung in Kali erzeugt an der Luft Buttersäure (?).

Anhang zu den stickstofffreien organischen Säuren.

Zweifelhafte.

1. *Lactuca-Säure.* — Pfaff u. Klink (*Pfaff Syst. d. Materia medica* 6, 501). — In *Lactuca virosa.* Der Kleesäure sehr ähnlich, nur fällt sie die Kupfersalze reichlicher und braun und die ganz neutralen Eisenoxydsalze grün; auch bildet sie mit Bittererde ein schwieriger lösliches saures Salz. Mit Farbstoff verunreinigte Kleesäure?

2. *Flechtensäure.* — Pfaff (*Schw.* 47, 476). — In *Lichen islandicus.* — Nadeln, nicht schmelzbar, aber verdampfbar; giebt mit Ammoniak, Kali und Natron luftbeständige Säulen oder Nadeln, welche die Baryt-, Strontian-, Zinkoxyd-, Eisenoxyd-, Bleioxyd- und Silberoxyd-Salze stark fällen, und die Kalksalze schwach.

3. *Chinovasäure, Acide kinovique.* — Pelletier u. Caventou (*J. Pharm.* 7, 112). — Im *Cortex Chinae novae.* Weifse leichte Flocken; wenig in Wasser löslich; giebt mit Ammoniak, Kali und Natron sehr leicht, mit Baryt, Kalk und Bittererde ziemlich leicht in Wasser lösliche Salze; das Baryt- und Bittererde-Salz ist leicht in Weingeist und Aether löslich; alle Säuren scheiden aus diesen Salzen die Chinovasäure ab; die chinovasaure Bittererde fällt nicht die neutralen Eisen-, Kupfer- und Silber-Salze, und giebt nur mit Bleiessig und Sublimat einen geringen Niederschlag. Die Säure löst sich reichlich in Weingeist und Aether; aus ersterem durch Wasser in weifsen Flocken ausscheidbar.

4. *Coccogninsäure.* — Göbel (*Repert.* 8, 203). — Im Samen von *Daphne Gnidium.* Lange 4seitige Säulen, sauer schmeckend, salzsauren Baryt, Kalkwasser, essigsaures Bleioxyd und schwefelsaures Eisenoxydul nicht fällend.

5. *Tanacetsäure.* — Peschier (*N. Tr.* 14, 2, 175). — In den Blumen von *Tanacetum vulgare.* Krystallisirt in Nadeln; bildet mit Kali und Natron kleine Säulen; fällt Baryt, Kalk, Zinkoxyd, Bleioxyd und Quecksilberoxydul; fällt schwach Kupfervitriol, stärker essigsaures Kupferoxyd.

6. *Coniinsäure.* — Peschier (*N. Tr.* 14, 2, 268). — In *Conium maculatum.*

Zweite Reihe.

Stickstofffreie organische Oxyde.

Erstes Kapitel.

Weingeist.

Lowitz über die vollkommene Entwässrung des Weingeistes. *Crell Ann.* 1796, 1, 195.

Richter über den absoluten Alkohol. *Crell Ann.* 1796, 2, 211. — *Richter N. Gegenst.* 8, 67.

Dubuc über den über Salze abgezogenen Alkohol. *Ann. Chim.* 86, 314; auch *Schw.* 19, 292; auch *Gilb.* 46, 187.
Th. Saussure über die Mischung des Alkohols und Schwefeläthers. *J. Phys.* 64, 316; auch *N. Gehl.* 4, 48; auch *Gilb.* 29, 118 u. 268.
Th. Saussure sur la composition de l'acool et de l'éther sulfurique. *Ann. Chim.* 89, 273; auch *J. Phys.* 78, 115.
Gay-Lussac sur l'analyse de l'acool et de l'éther sulfurique. *Ann. Chim.* 95, 311.
Houtton über das Gefrieren des absoluten Alkohols. *Schw.* 19, 301; auch *Gilb.* 46, 119.
Trallès über das spec. Gewicht der Mischungen aus Alkohol und Wasser. *Gilb.* 38, 349.
Jean Dumas et Polydore Boullay sur la formation de l'éther sulfurique. *J. Pharm.* 14, 1; auch *Ann. Chim. Phys.* 36, 294; auch *Pogg.* 12, 93.

Synonyme. Alkohol, Weinalkohol; Alcool, Esprit de vin.

Geschichte. Die gegohrenen Getränke, wie Wein und Bier sind seit den ältesten Zeiten bekannt. Die Griechen und Römer kannten nicht das Verfahren, den Weingeist davon abzuscheiden, dessen sich die nordischen Völker früher bedient zu haben scheinen. Albucasis lehrte im 12. Jahrhundert die Gewinnung des Weingeistes aus Wein; Raimund Lullius im 13. Jahrhundert entwässerte ihn zuerst durch kohlensaures Kali; Stahl erklärte ihn für ein leichtes, mit Säure und Wasser verbundenes Oel, Junker für mit Säure und Wasser verbundenes Phlogiston; Lavoisier zeigte seine eigentliche Zusammensetzung, die durch Saussure genau quantitativ erforscht wurde.

Bildung. Blofs durch die *geistige Gährung*, d. h. durch die Zersetzung, welche Zucker in Berührung mit Ferment und Wasser bei einer gewissen Temperatur erleidet, und bei der er sich in Weingeist und sich entwickelnde Kohlensäure verwandelt. s. *Ferment.*

Darstellung. I. *Des wässrigen.* — Man destillirt die Flüssigkeiten, in denen die weinige Gährung vor sich gegangen ist, wie Wein, Bier, Branntweingut, bis das Uebergehende keinen Weingeist mehr enthält. Das Destillat, welches noch sehr viel Wasser enthält, *Lutter*, nochmals destillirt, bis blofs Wasser übergeht, liefert den *Branntwein;* dieser wird durch nochmalige theilweise Destillation in *rectificirten Weingeist* verwandelt, dieser durch die gleiche Behandlung in *höchstrectificirten.* Da nämlich der Weingeist leichter ver-

dampfbar ist, als das Wasser, so geht er zuerst über, und der Rückstand der Destillation ist Wasser.

Neuerdings wird gleich bei der ersten Destillation des Weins oder des Branntweinguts sehr starker Weingeist dargestellt, indem man in einem sehr zusammengesetzten kupfernen Apparate die sich aus dem ersten Gefäfse, welches allein erhitzt wird, entwickelnden Dämpfe in mehrere andere, mit der weinigen Flüssigkeit gefüllte Gefäfse leitet, so dafs in diesen der zuerst, neben dem Weingeistdampf erzeugte Wasserdampf sich gröfstentheils verdichtet, und dagegen eine entsprechende Menge von Weingeistdampf entwickelt. s. vorzüglich: Hermbstädt Kunst, Branntwein zu brennen. Ausg. 2. Berlin 1823.

Die dem Weingeist anhängende Essigsäure läfst sich durch Destillation über alkalische Stoffe, wie Asche, entziehen; das flüchtige Oel, wie das Fuselöl des Getreidebranntweins, wird zwar bei jeder Destillation verringert, weil es, weniger flüchtig, als Weingeist, einem Theil nach im Rückstand bleibt; jedoch wird es noch vollständiger entzogen durch Digestion mit frisch geglühter Kohle, Abgiefsen und Destilliren; durch Destilliren mit wenig Chlorkalk u. s. w.

II. Des *entwässerten* oder sogenannten *absoluten Weingeistes*. — 1. Lowitz schüttelt höchst rectificirten Weingeist mit geglühtem kohlensauren Kali, wodurch sein spec. Gewicht auf 0,815 gebracht wird, giefst ihn dann über sein doppeltes Gewicht in einer Retorte befindlichen geglühten kohlensauren Kali's, so dafs dasselbe nur feucht davon wird, und destillirt nach 24 St. $^2/_3$ über. Zuletzt kommt schwächerer Weigeist. — 2. Richter mischt in einer Retorte glühend geschmolzenes, noch warm gepulvertes Chlorcalcium mit gleichviel Weingeist von 0,830 bis 0,835 spec. Gewicht, schüttelt, digerirt, schüttet das während der Digestion Uebergegangene wieder zurück, und destillirt dann die Hälfte des Weingeistes ab. Später kommt ein schwächerer Weingeist; der Rückstand in der Retorte dient noch zur theilweisen Entwässrung eines schwächern Weingeistes.

Nach Dubuc erhält man auch durch Abziehen des Weingeistes

über Kali, Natron, Kalk oder Chlorkalium absoluten Weingeist, über getrocknetes essigsaures Kali einen Weingeist von 46° B., über calcinirten Gyps einen schwächern, über Glaubersalz von 42° und über Kochsalz und gebrannten Alaun von 39° Baumé; allein aller dieser Weingeist soll etwas von den Entwässerungsmitteln enthalten. Doch scheinen nur die reinen Alkalien zersetzend auf den Weingeist zu wirken, und die übrigen Entwässerungsmittel nur mechanisch mit den Dämpfen übergeführt zu werden. — Saussure zeigte, dafs der durch kohlensaures Kali oder durch Chlorcalcium erhaltene Weingeist keineswegs in der Mischung verändert, und nicht in Aether verwandelt sey. — Nach Meissner läfst sich der Weingeist verschieden leicht, oft gar nicht bis zum spec. Gewicht von 0,791 bringen, und besonders ist hierin der aus Kornbranntwein und der aus Weinbranntwein gewonnene abweichend, sofern ersterer nur auf das Gewicht von 0,792 bis 0,793 gebracht werden kann, woraus sich auf anhängende Verunreinigungen schliefsen läfst. — Wenn man über in einem Gefäfse befindlichen wässrigen Weingeist eine Schale mit Chlorcalcium bringt, und das Gefäfs luftdicht verschliefst, so verstärkt sich der Weingeist in 4 Tagen um 5 bis 8° B., und durch öftere Erneuerung des Chlorcalciums läfst sich der Weingeist auf 40 bis 42° B. bringen. Pajot Descharmes (*Ann. Chim. Phys.* 29, 328).

Sömmerring's Entwässrungsmethode s. (II, 292).

Eigenschaften. Wasserhell, sehr leichtflüssig. Nach Richter von 0,792, nach Meissner von 0,791 spec. Gew. bei 20°; nach Dumas u. Boullay von 0,7925 bei 18°. — Läfst sich nach Walker noch nicht bei — 56° zum Gefrieren bringen *). Kocht bei 0,76 Meter Luftdruck bei 78,41°,

*) Nach Hutton gefriert Weingeist von 0,798 spec. Gewicht bei einer Kälte unter — 79°, indem er sich in 3 gänzlich gefrorne Lagen trennt, von denen die unterste, dickste, in fast wasserhellen, geraden, 4seitigen, theils mit 4, theils mit 2 Flächen beendigten, lebhaft stechend riechenden, an der Luft rauchenden Säulen angeschossen ist, die dem Wasser einen vom Weingeist verschiedenen Geschmack ertheilen (reiner Weingeist?); — die mittlere bleichgelb, halb krystallinisch, anfangs von stechendem, dann süfslichem Geschmack und starkem angenehmen Geruch ist, und sich leicht in Wasser löst; — die oberste sehr dünne Lage bleichgelblichgrün, unkrystallisirt, sehr widrig riechend und schmeckend, und etwas schwieriger in Wasser löslich ist (Fuselöl?). Diese drei Lagen vereinigen sich beim Schmelzen wieder zu Weingeist. — Durch Verdampfen der schwefligen Säure unter der Glocke der Luftpumpe (I, 132) läfst sich nach Bussy Weingeist über 33° B. nicht zum Gefrieren bringen, doch wird er dabei dickflüssiger.

Gay-Lussac; bei 0,745 Meter bei 76°, Dumas u. Boullay; bei 26″ 7,8‴ bei 77,25°, Yelin. Spec. Gew. seines Dampfes (I, 137); Spannung des Dampfes nach Ure (I, 124), nach Dalton bei + 2,2° C. : 0,56 Zoll, bei 17,8° : 1,51, bei 35,5° : 4,07, bei 55,5° : 11,00, bei 78,3° : 29,70 und bei 104,5° : 80,20 Zoll englisch Quecksilberhöhe. Seine Lichtrefraction beträgt 2,22 (I, 139). — Leitet nicht merklich die Elektricität. Riecht angenehm, schmeckt stark durchdringend, wirkt berauschend.

	M.G.			*Dumas* u. *Boullay.*	*Saussure* später.	*Saussure* früher.	*Ure.*	*Macaire* u. *Marcet.*	*Lavoisier.*
Kohlenstoff	2	12	52,18	52,37	51,98	43,65	47,85	48,8	29,78
Wasserstoff	3	3	13,04	13,31	13,70	14,94	12,24	11,3	17,20
Sauerstoff	1	8	34,78	34,61	34,32	37,85	39,91	39,9	53,02
Stickstoff						3,52			
Asche						0,04			
Weingeist	1	23	100,00	100,29	100,00	100,00	100,00	100,0	100,00

	Maafs.	Spec. Gew.	Oder:	Maafs.	Spec. Gew.
Kohlenstoffdampf	2	0,8320	Oelerzeugendes Gas	1	0,9706
Wasserstoffgas	3	0,2080			
Sauerstoffgas	½	0,5546	Wasserdampf	1	0,6239
Weingeistdampf	1	1,5946		1	1,5945

Das Verhältnifs ist also ein solches, dafs die Bestandtheile sich zu 1 Maafs (2 M.G.) Oelgas und 1 M. (1 M.G.) Wasserdampf, oder auch zu 3 Maafs Kohlenwasserstoffgas und 1 M. Kohlensäure vereinigen können. — Nach Ure und nach Macaire u. Marcet soll der Weingeist aus 3 M.G. Kohlenstoff, 5 Wasserstoff und 2 Sauerstoff bestehen. Den von Saussure bei einer früheren Analyse gefundenen Stickstoff nebst Asche sieht er jetzt als zufällig an.

Zersetzungen. 1. *Glühhitze.* Th. Saussure erhielt beim langsamen Hindurchtreiben von 81,37 Gramm Weingeist von 0,832 spec. Gewicht (der also noch 11,23 Gr. Wasser enthielt) durch eine glühende Porcellanröhre: a. 0,05 Gr. in der Porcellanröhre abgesetzte Kohle; b. in der damit verbundenen langen, mit Eis umgebenen Glasröhre 0,41 Gr. theils feinblättrig krystallisirtes, theils braunes, flüssiges Oel; c. in dem damit verbundenen Ballon 17,24 Gr. farbloses, 0,65 Gr. Weingeist und 0,05 Gr. Essigsäure haltendes, Wasser; d. im Gasapparat, in feuchtem Zustande 60,25 Gr. oder

87,07 Liter betragendes, kein, oder höchstens $^1/_{200}$ Kohlensäure enthaltendes, oxydirtes Kohlenwasserstoffgas, von dem 100 Maafs 122 Maafs Sauerstoffgas verzehrten und 81,15 M. kohlensaures Gas erzeugten *). Schon PRIESTLEY, dann die holländischen Chemiker, dann VAUQUELIN erhielten beim Hindurchtreiben des Alkohols durch glühende Röhren ähnliche Resultate.

Im Kreise der Voltaischen Säule wird der wässrige Weingeist in eine ätherartige Flüssigkeit verwandelt; sein Gemisch mit gleichviel wässrigem Ammoniak wird dadurch zu einer nicht mehr entzündlichen weingelben Flüssigkeit von widrigem Geruch und bitterlichem Geschmack, beim Verdunsten einen fettigen Rückstand lassend. LÜDERSDORFF (*Schw.* 33, 622).

2. *Verbrennung.* Der Weingeist verbrennt, durch einen elektrischen Funken oder flammenden Körper entzündet, an der Luft mit blauer Flamme, setzt bei vermindertem Luftzutritt nicht leicht Rufs ab (der absolute eher, als der wässrige, SAUSSURE), und erzeugt Kohlensäure und Wasser, welches $^{27}/_{23}$ vom angewandten Weingeist beträgt, und welches nach SAUSSURE Spuren von Ammoniak, Essigsäure, Kali und Kalk enthalten soll. Im Sauerstoffgas geht die Verbrennung unter äufserst heftiger Wärmeentwicklung vor sich. — Daher die zuerst von MARCET (*Thoms. Ann.* 2, 99; auch *Schw.* 11, 45), dann von STROMEYER (*Schw.* 10, 270) hiervon gemachte Anwendung, einen der höchsten Hitzgrade hervorzubringen, indem man die Weingeistflamme mit einem Strome von Sauerstoffgas

*) Dieses sogenannte oxydirte Kohlenwasserstoffgas, als ein Gemenge von Wasserstoffgas, Kohlenoxydgas und Kohlenwasserstoffgas betrachtet, und das consumirte Sauerstoffgas mit S, das erzeugte kohlensaure Gas mit K ausgedrückt, und nach Maafsen berechnet, so beträgt, wenn 100 Maafs Gas dem Versuche unterworfen wurden, das Wasserstoffgas = 100 — K, also in diesem Falle = 18,85 Maafs; das Kohlenwasserstoffgas ist = $\frac{2S - 100}{3}$ also in diesem Falle = $\frac{244 - 100}{3}$ = 48 Maafs; und das Kohlenoxydgas = K — Kohlenwasserstoffgas, also in diesem Falle = 33,15 Maafs. Diese 3 Gasarten bilden nach dem gefundenen Verhältnifs ein Gemenge von 0,601 spec. Gewicht. SAUSSURE fand, dafs ein Cubicdecimeter des aus dem Weingeist erhaltenen Gases in trocknem Zustande bei 0° und 0,76 Meter Luftdruck 0,75804 Gramm wog, woraus sich das spec. Gewicht zu 0,584 finden läfst, was mit obiger Berechnung ziemlich übereinstimmt.

anfacht. *Marcet's Gebläse.* — Der in Luft oder Sauerstoffgas in der Wärme vertheilte Weingeistdampf verpufft durch einen flammenden Körper, und bei der Sättigung in höherer Temperatur auch durch den elektrischen Funken. — Der mit Luft gemengte Weingeistdampf zeigt in Berührung mit erhitztem Platin oder andern metallischen Körpern die langsame Verbrennung, wodurch diese glühend erhalten werden. So nach Davy an Platinblech, wenn dieses glühend über etwas erwärmten Weingeist gebracht wird (I, 203, Note Nr. 6). Defsgleichen in der *Lampe ohne Flamme* (1, 203, Note Nr. 5); am besten bei Platindrath von $^1/_{70}$ Zoll Dicke, schwieriger bei Silber- und Nickel-, noch schwieriger bei Stahl- (Claviersaiten von Nr. 8), kaum oder nicht bei Messing- oder Kupfer-Drath. Chladni (*Gilb.* 61, 346; 75, 98), Karmarsch (*Gilb.* 75, 83), Pleischl (*Schw.* 39, 355). Auch zeigt sich nach Döbereiner (*Schw.* 34, 91) die langsame Verbrennung anhaltend, wenn man Weingeistdampf, z. B. aus in einer Schale befindlichem, mit absolutem Weingeist befeuchteten Sande, an erhitztes schwammiges Platin, Nickelstaub, Nickeloxyd, Kobaltstaub, Kobaltoxyd, Braunstein, Uranoxyd, Zinnoxyd, die in sehr porosem Zustande dargestellt sind, und auf den Sand gelegt werden, treten läfst; wobei diese Stoffe zu glühen fortfahren, so lange Weingeist verdampft. — Dieses langsame Verbrennen geht in einem verschlossenen lufthaltigen Gefäfse so lange vor sich, bis die Luft nur noch 0,08 Maafs Sauerstoffgas hält; es erzeugt sich hierbei vorzüglich Wasser und Kohlensäure, und kein Kohlenoxydgas oder Kohlenwasserstoffgas, Dalton (*Thoms. Ann.* 12, 245; auch *Gilb.* 61, 340), jedoch zeigt das durch einen darüber gebrachten Helm aufgesammelte Wasser nach A. Vogel (*Gilb.* 61, 344) einen schwachen Gehalt an Weingeist, brenzlichem Oel, Brenzessiggeist und an Essigsäure (Daniell's Lampensäure).

Edmund Davy's salpetrigsaures Platinoxyd (I, 1414) erzeugt mit Weingeist an der Luft unter Erglühen und Zischen Essigsäure. Edm. Davy (*Schw.* 31, 340). Nach Döbereiner (*Schw.* 33, 414; auch *Gilb.* 72, 194) hat man das Platinpräparat mit Wasser anzufeuchten, oder gleich mit Weingeist ganz zu bedecken, wenn kein Erglühen eintreten soll; es absorbiren dann 46 (2 M.G.) Weingeist 32 (4 M.G.) Sauerstoff; es entstehen 27 (3 M.G. Wasser), ohne

alle Kohlensäure, und, damit verbunden, 51 (1 M.G.) Essigsäure. Das Platinpräparat bleibt unverändert, und kann unbestimmte Mengen von Weingeist in Essigsäure verwandeln. Bringt man daher 30 Gran dieses Präparates auf einen Trichter, durch dessen Spitze ein Docht aus einer weingeisthaltenden Flasche bis an das Präparat geht, so entwickelt sich sehr reine starke Essigsäure in Dampfgestalt, die durch Ueberstürzen einer nicht genau schliefsenden Glocke gesammelt werden kann. *Döbereiner's Essiglämpchen (Schw. 47, 120).* Dem Davy'schen Präparat ähnlich verhält sich nach Döbereiner *(Schw. 38, 321)* das durch Fällung mit Hydrothionsäure dargestellte (I, 1410), dann noch der Luft zur Oxydation dargebotene Schwefelplatin.

3. *Essiggährung.* Der Weingeist verwandelt sich bei einer gewissen Temperatur in Berührung mit Ferment, Wasser, Luft und andern Stoffen unter Absorption von Sauerstoffgas und Bildung von kohlensaurem Gas in Essigsäure.

4. *Chlorgas* wird vom Weingeist in grofser Menge unter Wärmeerzeugung und anfänglich grünlichgelber Färbung, dann Trübung verschluckt. Der Weingeist zersetzt sich dabei nach Scheele in leichte und schwere Salznaphtha, nach Berthollet aufserdem noch in Wasser, süfse Materie und Essigsäure. Thénard *(Mém. de la Soc. d'Arc. 1, 147; 2, 25)*, viel Chlor anwendend, erhielt unter fast gänzlicher Zersetzung des Weingeistes weder leichte Salznaphtha, noch süfse Materie, sondern Wasser, Salzsäure, wenig Kohlensäure und Essigsäure, schwere Salznaphtha und eine kohlenstoffreiche (nach m. Versuchen harzige) Materie. — Leitet man im Sonnenlicht Chlorgas durch Weingeist, so erfolgt, wenn der Weingeist schon zum Theil damit gesättigt ist, eine Entzündung, so dafs jede Blase Chlor mit purpurrother Flamme, Erschütterung des Apparates, leichtem Knall, weifsem Nebel und Absatz von Rufs in die Höhe steigt. A. Vogel *(Kastn. Arch. 7, 344)*. — Giefst man auf 10 Gran chlorsaures Kali 4 Drachmen Weingeist, dann ungefähr 6 Drachm. Vitriolöl, so siedet die Flüssigkeit, und es steigen blaue feurige Blasen auf, die das Ganze entflammen. Accum. — Als Bercht *(Gilb. 36, 103)* ein allmälig bereitetes Gemenge

aus 2 chlorsaurem Kali, 12 Weingeist und 1 Vitriolöl destillirte, erhielt er ein Essignaphtha haltendes Destillat. — Der Einfachchlorschwefel braust heftig mit Weingeist, und entwickelt Salznaphtha mit schwefliger Säure. Thomson.

5. *Iod* verwandelt sich in Weingeist langsam bei gewöhnlicher Temperatur, schneller beim Erhitzen, in Hydriodsäure, die dann Hydriodnaphtha bildet. Colin u. Gaultier.

6. *Salpetersäure* zersetzt den Weingeist unter Erhitzung und Aufbrausen. Erhitzt man ein Gemisch aus 1 Weingeist und 1 mäſsig verdünnter Salpetersäure in einem Destillir- und pneumatischen Apparat, so erhält man: a. eine aus viel Stickoxydulgas, wenig Stickgas, Stickoxydgas, salpetrigsaurem Dampf, kohlensaurem Gas, Essigsäuredampf und viel Salpeternaphthadampf bestehende elastische Flüssigkeit, *ätherisches Salpetergas;* b. ein aus Weingeist, Salpeternaphtha, Essigsäure, salpetriger Säure und Wasser bestehendes Destillat; und c. einen, unzersetzten Weingeist, eine unbestimmte, leicht zu verkohlende Substanz, Salpetersäure, Wasser und wenig Essigsäure, aber keine Kleesäure enthaltenden, Rückstand, welcher bei weiterem Erhitzen unter Entwicklung von kohlensaurem, Stickoxyd- und Stick-Gas zu einer viscosen, aus Kleesäure und vielleicht etwas Aepfelsäure bestehenden Masse wird. Thénard. — Donovan (*Ann. Chim. Phys.* 1, 294) erhielt bei der ersten Destillation des Weingeistes mit Salpetersäure einen süſsen Rückstand, der, nochmals mit Salpetersäure destillirt, bitter wurde, und, zum dritten Mal mit Salpetersäure behandelt, Kleesäure lieferte. — Bergman erhielt aus 8 Weingeist und 24 Salpetersäure 1 unreine Kleesäure; Sage aus 14,7 Weingeist und 41 rauchender Salpetersäure 1 Kleesäure. — 1 rauchende Salpetersäure, mit 1 Weingeist vermischt, erhitzt sich heftig, und entwickelt unter heftigem Stoſsen und Aufwallen das ätherische Salpetergas. Setzt man während dieses Aufbrausens noch 1 Vitriolöl hinzu, so bricht das Gemisch oft in Flammen aus (dieses hat mir nie

gelingen wollen, Gm.); mischt man diese 3 Flüssigkeiten in einem Destillirapparat, so erfolgt heftiges Aufbrausen, und man erhält in der Vorlage Salpeternaphtha mit darauf schwimmendem grünlichen, angenehm riechenden Oel. Brugnatelli *(Scher. J. 4, 250)* — Schwefelsaure salpetrige Säure färbt sich mit Weingeist unter starker Erhitzung und Stickoxydgas- und Naphtha-Entwicklung violblau, und läfst zuletzt einen bräunlichgelben Rückstand, der keine Salpetersäure enthält. Döbereiner. — Einige in Weingeist gelöste salpetersaure schwere Metalloxyde, wie Uranoxyd, zersetzen in der Wärme ebenfalls den Weingeist unter Bildung von Salpeternaphtha. Bucholz *(A. Gehl. 4, 153)*. Salpetersaures Quecksilberoxyd und Silberoxyd, mit Weingeist erhitzt, erzeugen nicht nur Salpeternaphtha, sondern auch Knallsäure, mit welcher vereinigt, die genannten Oxyde als Howard'sches Knallquecksilber und Knallsilber niederfallen.

7. *Vitriolöl* mischt sich mit dem Weingeist unter einer bei gleichen Theilen 87° betragenden Erhitzung zu einer öligen Flüssigkeit, und zersetzt ihn durch seine Affinität zum Wasser, und durch Oxydation. — a. Vitriolöl, mit $1/4$ bis 3 Weingeist gemischt, verwandelt sich einem Theile nach in Weinschwefelsäure. Dabit, Sertürner, Vogel. — α. 1 Vitriolöl mit 1 Weingeist behutsam gemischt, gleich nach dem Erkalten mit Wasser verdünnt, und mit Kreide gesättigt, liefert sogleich weinschwefelsauren Kalk. Heeren *(Pogg. 7, 195)*. — β. In einem solchen aus gleichen Theilen bereiteten Gemisch sind $2/7$ der Schwefelsäure in Weinschwefelsäure verwandelt. Hennel. — γ. 100 Vitriolöl das eine Mal mit 100 Weingeist rasch gemischt, das andere Mal langsam, so dafs nie Erhitzung entsteht, bildet in ersterem Falle eine braune, in letzterem Falle eine gelbe Flüssigkeit; verdünnt man nach 14 Tagen mit Wasser und fällt mit Bleizucker, so zeigt die Menge des erzeugten Niederschlages bei ersterer Flüssigkeit 23,9, bei letzterer 28,9 unveränderte Schwefelsäure an; also ist da, wo Erhitzung eintrat, am meisten Weinschwefelsäure erzeugt. Buchner *(Repert. 19, 198)*. — δ. Das Gemisch enthält am meisten Weinschwefelsäure, wenn es einige Zeit im Kochen erhalten worden ist. A. Vogel.

Cadet *(Scher. J. 6, 462)* sah aus einem Gemisch von gleichen Theilen Weingeist und Vitriolöl nach 30 Stunden schöne 4seitige,

mit 2 Flächen zugeschärfte Nadeln anschiefsen, die sich wie Kleesäure verhielten; A. Vogel (*Ann. Chim.* 86, 219) erhielt jedoch nur ein aus Gyps und Bleivitriol bestehendes krystallinisches Pulver.

b. Das Gemisch aus 1 Weingeist und 1 bis 2 Vitriolöl entwickelt beim Erhitzen Aether und Wasser, anfangs neben etwas unzersetztem Weingeist. — α. Dieses Gemisch siedet nach Fourcroy bei 94°, nach Duflos (*Berl. Jahrb.* 27, 1, 76) bei 115° (auf jeden Fall erst über 100° Gm.). — β. 100 Weingeist mit 100 Vitriolöl langsam gemischt, dann rasch bis zur anfangenden Aetherbildung erhitzt, dann durch feuchte Tücher erkältet, mit Kali gesättigt und destillirt, liefern 23 Aether, ohne alles Gas, während schwefelsaures (und weinschwefelsaures?) Kali ohne Kohle bleibt. Boullay. — γ. Ein Gemisch aus 6 Weingeist auf 1 Vitriolöl läfst vor der Aetherbildung einen schwächeren Weingeist übergehen, als man angewendet hat, van Mons (*Taschenb.* 1822, 175). — δ. Erhitzt man das Gemisch aus 1 Weingeist und 1 bis 1½ Vitriolöl bis zum Kochen, und ersetzt den als Aether und Wasser übergehenden Weingeist durch allmäligen Zusatz neuer Mengen, so kann durch wenig Vitriolöl viel Weingeist in Aether und Wasser zersetzt werden, und der Rückstand hält keine Weinschwefelsäure mehr. Geiger (*Repert.* 11, 85) destillirte ein Gemisch aus 9,6 englischem Vitriolöl und 7,2 Weingeist (von 20 Proc. Wassergehalt), liefs beständig Weingeist hinzutröpfeln, um das beste Verhältnifs für die Aetherbildung von 4 Vitriolöl auf 3 Weingeist zu erhalten, bis 57,6 wasserhaltiger Weingeist (= 46 absolutem Weingeist) destillirt waren; er erhielt 40,8 rohen, oder ungefähr 33,6 reinen Aether (wo also aus 46 oder 2 M.G. Weingeist beinah 37 oder 1 M.G. Aether dargestellt war), und der, 13,2 betragende bräunliche, durchsichtige Rückstand in der Retorte, Wasser, Weingeist und Aether haltend, mit kohlensaurem Baryt gesättigt, lieferte keine Spur von weinschwefelsaurem Baryt, sondern blofs schwefelsauren Baryt. Auch Duflos fand in einem solchen Rückstand keine Weinschwefelsäure.

c. Ein Gemisch aus 1 Weingeist und 3 bis 4 Vitriolöl (oder auch ein Weingeist-reicheres, wenn dieses beim Erhitzen schon viel Aether und Wasser entwickelt hat) liefert bei stärkerem Erhitzen, neben wenig Aether: Weinöl, ölerzeugendes Gas, schweflige Säure, Wasser, und vielleicht auch Kohlensäure und Essigsäure, wird immer brauner und dickflüssiger, und zuerst in eine schwefelsaure harzähnliche,

dann in eine schwefelsaure kohlenähnliche Masse verwandelt. — α. Das Gemisch siedet bei 98 bis 112° und entwickelt auch Kohlen- und Essig-Säure, und läfst zuletzt Schwefel sublimiren. Fourcroy u. Vauquelin. — Es entwickelt keine Kohlensäure, Scheele; keine Essigsänre und keinen Schwefel, Proust *(A. Gehl.* 3, 41). Es entwickelt nicht blofs Essigsäure, sondern sogar Essignaphtha, Duflos. — β. Ein Gemisch von 100 Weingeist (von 97,5 Procent) und 394 Vitriolöl entwickelt (neben Aether, Weinöl und Wasser) das schwefligsaure und ölerzeugende Gas ungefähr zu gleichen Maafsen; dem Gewicht nach 56,3 von ersterem und 27 von letzterem; der Rückstand besteht aus Schwefelsäure und 21,44 Kohle, welche, nicht durch Wasser zu entziehende, Schwefelsäure enthält, und beim Erhitzen Schwefel sublimirt. Bischof *(Schw.* 41, 319).

Theorien über die Zersetzung des Weingeistes durch Schwefelsäure.

1) Ehe die Bildung der Weinschwefelsäure bekannt war, nahm Gay-Lussac an, die Schwefelsäure bilde vermöge ihrer prädisponirenden Affinität zum Wasser aus 2 M.G. Weingeist (= 4 Kohlenstoff + 6 Wasserstoff + 2 Sauerstoff) 1 M.G. Aether (= 4 Kohlenstoff + 5 Wasserstoff + 1 Sauerstoff) und 1 M.G. Wasser (= 1 Wasserstoff + 1 Sauerstoff); wenn jedoch das Vitriolöl im Uebermaafs einwirkt, so entziehe dasselbe noch einmal so viel Wasser, so dafs hierzu aller Sauerstoff verwendet werde, wo dann gleiche M.Gewichte Kohlenstoff und Wasserstoff bleiben, die sich als ölerzeugendes Gas entwickeln; das Weinöl wurde als eine mittlere Bildung zwischen Aether und ölerzeugendem Gas betrachtet, welches zwar noch Sauerstoff enthalte, aber weniger, als der Aether.

2) Wegen der später durch Sertürner erwiesenen Bildung von Weinschwefelsäure änderte Gay-Lussac *(Ann. Chim. Phys.* 13, 78) seine Ansicht dahin ab: Die Schwefelsäure trete an den Weingeist Sauerstoff ab, werde dadurch zu Unterschwefelsäure, die sich mit einem durch Zersetzung des Weingeistes entstandenen, dem Weinöl ähnlichen Körper zu Weinschwefelsäure verbinde; und der übrige Weingeist zerfalle dabei in Wasser und Aether; die gebildete Weinschwefelsäure liefere bei fortgesetztem Erhitzen Weinöl und schweflige Säure.

3) Nach Thénard soll ein Theil Weigeist durch Verlust von Wasserstoff und Sauerstoff zu Aether werden; der Wasserstoff verbinde sich mit Sauerstoff der Schwefelsäure, wodurch diese zu Unterschwefelsäure werde; der Sauerstoff mit dem andern Theil des Weingeistes, und der so gebildete oxydirte Weingeist erzeuge mit der

Unterschwefelsäure Weinschwefelsäure. — Dieser Ansicht, die auch HEEREN annimmt, widerspricht die Zusammensetzung der Weinschwefelsäure, so wie der Umstand, daſs wenig Schwefelsäure nach und nach viel Weingeist in Aether und Wasser zersetzt.

4) Nach VAN MONS verbindet sich die Schwefelsäure nicht mit dem aus dem Weingeist zu erzeugenden Wasser, sondern mit dem daraus zu erzeugenden Aether, während zuerst das Wasser übergehe; er lasse aber bei höherer Temperatur auch diesen fahren und wirke wieder auf frischen Weingeist. Dasselbe nimmt DULK an *(Berl. Jahrb.* 29, 1, 11*)*; nach Diesem ist die Verbindung der Schwefelsäure mit dem Aether als Weinschwefelsäure zu betrachten. — Wenig Vitriolöl mit Aether geschüttelt, senkt sich jedoch unter denselben, ohne sogleich eine bedeutende Menge von Weinschwefelsäure zu erzeugen. GM.

5) GEIGER nimmt an, 2 M.G. Schwefelsäure haben an 2 M.G. Weingeist 1 M.G. Sauerstoff abgetreten, und die erzeugte Unterschwefelsäure habe sich mit dem oxydirten Weingeist zu Weinschwefelsäure vereinigt; diese Verbindung zerfalle beim Erhitzen wieder in Schwefelsäure und Weingeist, allein letzterer zersetze sich wegen der hierzu erforderlichen höhern Temperatur in Wasser und Aether. — Allein die Zersetzungsproducte der Weinschwefelsäure in der Hitze sind weniger Aether, als vielmehr Weinöl und schweflige Säure.

6) SERTÜRNER's Theorie *(Kastn. Arch.* 7, 436*)*.

7) Nach den Versuchen von DUMAS u. BOULLAY scheint das Weinöl 3 Wasserstoff auf 4 Kohlenstoff zu enthalten; und die Weinschwefelsäure ist entweder eine Verbindung von 1 M.G. Weinöl und 1 M.G. Unterschwefelsäure, oder (noch 1 M.G. Wasserstoff und 1 Sauerstoff hinzugedacht), nach HENNEL's Versuchen, eine Verbindung von 4 M.G. ölerzeugendem Gas und 2 M.G. Schwefelsäure. Letztere Ansicht angenommen, so zersetzten sich beim Vermischen von Weingeist mit Vitriolöl 2 M.G. Weingeist in 4 M.G. ölerzeugendes Gas und 2 M.G. Wasser; erstere vereinigen sich mit 2 M.G. Schwefelsäure zu Weinschwefelsäure, letztere mit dem übrigen Vitriolöl zu verdünnter Schwefelsäure; ein Theil Weingeist bleibt unzersetzt. Beim Erhitzen verflüchtigt sich dieser, jedoch durch Aufnahme von 2 M.G. ölerzeugendem Gas aus der Weinschwefelsäure, welches Gas sich beim Erhitzen derselben für sich ebenfalls entwickeln würde, in Aether verwandelt. Bei fortgesetztem Hinzufügen von Weingeist nimmt dieser immer das ölerzeugende Gas der Weinschwefelsäure auf, und geht so als Aether über; daher fand GEIGER nach dieser Behandlung in dem Rückstande keine Weinschwefelsäure mehr. Kömmt kein frischer Weingeist hinzu,

während man zu erhitzen fortfährt, so wird die Weinschwefelsäure für sich zersetzt, und liefert Weinöl, ölerzeugendes und schwefligsaures Gas u. s. w. FECHNER (*Schw.* 49, 75). — Wenn aber durch, zum heifsen Gemisch hinzugetröpfelten, Weingeist alle Weinschwefelsäure durch die Aetherbildung zersetzt ist, so geht bei frischem Weingeistzusatz doch noch die Aetherbildung vor sich; diese hätte man dann entweder mit GAY-LUSSAC daraus zu erklären, dafs die Schwefelsäure auch direct durch Wasserentziehung aus Weingeist Aether erzeuge, so dafs man eine doppelte Bildungsweise des Aethers annehmen müfste, oder daraus, dafs, während die Schwefelsäure Weinöl an einen Theil des hinzutröpfelnden Weingeistes abtritt, sie gleichzeitig aus einem andern Theile (neben Wasser) wieder dasselbe Gas erzeuge und in sich nehme, wo man theils fragen kann, warum sich im Rückstande nicht immer Weinschwefelsäure findet, theils, warum sie nicht dasjenige ölerzeugende Gas behält, was sie anfangs besafs.

Letzterer Einwurf läfst sich jedoch allen hier aufgezählten Ansichten machen, sofern es immer räthselhaft bleibt, warum die Schwefelsäure den Weingeist oder gewisse Zersetzungsproducte desselben bei derselben Temperatur verliert, bei welcher er sich ihrer doch mit einer gewissen Kraft bemächtigen soll. Eine ganz genügende Theorie wird wohl erst dann gefunden werden, wenn entschieden ist, ob die Weinschwefelsäure entweder eine Verbindung von Schwefelsäure mit ölerzeugendem Gas, Aether oder Weingeist ist, oder von Unterschwefelsäure mit einem dieser 3 Stoffe minus 1 M.G. Wasserstoff.

Beim Erhitzen von Weingeist mit Vitriolöl und Braunstein oder Chromsäure erhält man Aether, Essignaphtha, Essigsäure und eine besondere Materie. — SCHEELE erhielt aus 1 Weingeist, ½ Vitriolöl und 1 Braunstein gutriechenden Aether, Essigsäure und Kohlensäure, ohne eine Spur schwefliger Säure, und, als Rückstand, schwefelsaures Manganoxydul. — Nach DABIT liefert Weingeist, Vitriolöl und Braunstein, einige Zeit hingestellt, dann destillirt, mehr Aether, als blofser Weingeist mit Vitriolöl. — Nach FOURCROY u. VAUQUELIN erhält man hierbei eine vom Weingeist und Aether verschiedene, mit Wasser mischbare Flüssigkeit. — GAY-LUSSAC (*Ann. Chim. Phys.* 16, 102; auch *Schw.* 32, 448) erhielt, sowohl bei Erhitzung von Weingeist mit Braunstein und Vitriolöl, als mit schwefelsaurer Chromsäure, welche letztere sich damit heftig bis zur Explosion erhitzte, Aether und Weinöl,? vielleicht auch Essignaphtha, und fand im Rückstand keine Weinschwefelsäure, sondern schwefelsaures Mangan- oder Chrom-Oxydul. — 46 absoluter Weingeist mit 123 Vitriolöl und

135 Braunstein in einer Retorte schwach, bis zum anfangenden Kochen erhitzt, dann vom Feuer entfernt, wallt unter Wärmeentwicklung heftig auf, und liefert in wenigen Minuten 2 durch gute Abkühlung zu verdichtende Destillate, von denen das eine *Sauerstoffäther*, das andere ein Gemisch aus Wasser, Weingeist, Essigsäure und etwas Sauerstoffäther ist, welchen man durch Verdünnen mit Wasser noch zum Theil scheidet. Der Sauerstoffäther wird von der anhängenden Schwefelsäure durch Destillation befreit. Dieser enthält noch Weinöl; hiervon getrennt, erscheint er dem Schwefeläther ähnlich; jedoch, wenn man ihn mit concentrirter Lösung des Kali's in Weingeist vermischt und der Sonne aussetzt, oder allmälig bis zum Sieden erhitzt, so wird er in ein braunes Harz verwandelt, das sich bei Wasserzusatz ausscheidet, eine Erscheinung, die weder das Weinöl, noch der Schwefeläther zeigt. Weingeist mit Chromsäure destillirt (die wahrscheinlich Schwefelsäure hält, II, 847), liefert dieselben Producte. Döbereiner *(Schw. 32, 269; 34, 124; 38, 327)*. — Duflos *(Berl. Jahrb. 27, 1, 84)* erhielt ähnliche Resultate; nach ihm geht blofs dann, neben dem Sauerstoffäther, Weinöl über, wenn man, nachdem das Aufwallen angefangen hat, von Aufsen zu erhitzen fortfährt. Hat man den Sauerstoffäther durch Kali in Harz verwandelt, so zeigt sich das Kali mit Kohlensäure und Essigsäure verbunden. 4 Essignaphtha mit 3 schwefelsaurer Chromsäure destillirt, lieferten Duflos unter Freiwerden von Essigsäure denselben Sauerstoffäther. — Nach Dumas u. Boullay treten Braunstein oder Chromsäure 1 M.G. Sauerstoff an 1 Wasserstoff der im Weingeist anzunehmenden 4 M.G. ölerzeugenden Gases ab, und bilden dadurch Weinöl, welches dann während des ganzen Processes mit dem Schwefeläther übergeht, da es durch die an die Metallbasis tretende Schwefelsäure nicht zurückgehalten werden kann; daher ist nach ihnen der Zusatz von Braunstein für die Aetherbereitung nachtheilig. — Auch die reine Chromsäure mit Weigeist destillirt, liefert eine dem Sauerstoffäther von Döbereiner ähnliche Flüssigkeit; der Rückstand ist dunkelbraun und hält Chromoxyd. Unverdorben. vgl. auch Meissner *(Gilb. 60, 372)*. — Der Sauerstoffäther scheint mir nicht erwiesen; Döbereiner's 3 hierüber bekanntgemachte Abhandlungen enthalten Widersprüche, und geben vom Sauerstoffäther keinen einzigen bestimmten Charakter, mit Ausnahme der Verharzung durch Kali, an. Nach meinen wenigen Versuchen möchte ich schliefsen, dafs bei der Destillation von Weingeist mit Braunstein und Vitriolöl vorzüglich Schwefeläther, Essignaphtha, Essigsäure und eine durch Kali in der Hitze verharzbare, noch weiter zu prüfende Materie erhalten wird

Selensäure in Weingeist gelöst und destillirt, liefert unter Reduction von etwas Selen eine dem Schwefeläther und der Salpeternaphtha ähnlich riechende Flüssigkeit; ein Gemisch von Weingeist, Selensäure und Vitriolöl liefert unter Reduction von viel Selen ein unausstehlich riechendes Destillat. Berzelius (*Ann. Chim. Phys.* 9, 180).

8. Concentrirte *Phosphorsäure* und *Arseniksäure* erzeugen in der Hitze ebenfalls Aether, jedoch viel schwieriger, als Vitriolöl. — Auch erhielt Lassaigne bei Anwendung der Phosphorsäure und öfterem Zurückgiefsen des Destillats im Rückstand eine Weinphosphorsäure.

9. Mit *Fluorborongas* gesättigter Weingeist von 42° B. trübt sich nach einiger Zeit, und setzt etwas kohliges Pulver ab; beim Erhitzen liefert er nichts als Aether (kein Weinöl) und zuletzt ein wenig kohlensaures und Kohlenwasserstoff-Gas; der Rückstand enthält Flufsboraxsäure. Desfosses (*Ann. Chim. Phys.* 16, 72; auch *N. Tr.* 6, 1, 165). — Das *Fluorchrom* löst der absolute Weingeist mit gelber Farbe, entwickelt bald einen Geruch wie Salznaphtha, und setzt eine dunkelgrüne dickliche Flüssigkeit von saurem flufssauren Chromoxydul ab, während sich in der darüberstehenden Flüssigkeit keine Flufssäure mehr vorfindet. Unverdorben.

Das *Fluorarsenik* mischt sich mit Weingeist unter schwacher Erwärmung und Bildung von etwas Aether. Unverdorben.

10. Löst man *Einfach-Chloreisen* in absolutem Weingeist auf, so scheidet sich beim Stehen an einem mäfsig warmen Orte salzsaures Eisenoxydul als eine weifse strahlige Masse ab, und der überstehende Weingeist enthält Aether. Döbereiner (*Gilb.* 68, 88). — *Doppelt-Chlorzinn* mischt sich mit absolutem Weingeist unter starker Erhitzung, entwickelt zuerst den Geruch des Schwefeläthers, liefert jedoch bei weiterem Erhitzen leichte Salznaphtha. Duflos.

11. Fügt man zu einer gesättigten Auflösung des Sublimats in absolutem Weingeist soviel Kalk, wie sie Sublimat

enthält, so erhitzt sie sich, färbt sich rothbraun, wird zu einem dicken, erst gelbbraunen, dann grauen Brei (durch Reduction des Quecksilbers), und entwickelt bei der Destillation Essignaphtha, sofern das Quecksilberoxyd zuerst aus einem Theil des Weingeistes Essigsäure bildete. Duflos.

12. Destillirt man Weingeist über reines *Kali* oder *Natron*, die sich darin auflösen, so zersetzt sich ein Theil des Weingeistes in zurückbleibende Kohlensäure, Essigsäure und harzähnliche Substanz, so wie das Destillat einen besondern Geruch und Geschmack erhält. Dieselbe Zersetzung erfolgt bei gewöhnlicher Temperatur in längerer Zeit. Kalk wirkt ähnlich.

13. *Kalium* und *Natrium* oxydiren sich in der Kälte nur langsam in Weingeist von 0,800 spec. Gew. unter Wasserstoffgasentwicklung, wahrscheinlich auf Kosten des noch darin vorhandenen Wassers. Gay-Lussac u. Thénard. Antimonkalium entwickelt aus wässrigem Weingeist Wasserstoffgas, bis er in absoluten verwandelt ist, wo die Entwicklung nur noch sehr langsam vor sich geht; destillirt man jetzt, so entwickelt sich sehr viel gekohltes Wasserstoffgas. Serullas.

Verbindungen des Weingeistes.

1. Mit *Wasser.* — 2. Mit einigen festen *einfachen Stoffen.* — 3. Mit *Gasarten.* Die Absorptionsfähigkeit der Gasarten durch Weingeist entspricht ungefähr der durch Wasser, und diese Verbindungen sind so lose, wie die des Wassers mit denselben Gasarten, nur dafs er von den meisten mehr aufnimmt, als das Wasser (I, 228). — 4. Mit nicht gasartigen *Mineralsäuren.* — 5. Mit einigen nichtmetallischen *Phosphor-, Schwefel-, Iod-* und *Chlor-Verbindungen.* — 6. Mit einigen *Schwefelmetallen.* — 7. Mit einigen *Selenmetallen.* — 8. Mit vielen *Iodmetallen.* — 9. Mit vielen *Brommetallen.* — 10. Mit vielen *Chlormetallen,* von denen er besonders die in Wasser löslichen aufnimmt. Diese Chlormetalle, in absolutem Weingeist gelöst, müssen als solche.

und nicht als salzsaure Metalloxyde gedacht werden; zu solchen werden sie erst durch Zusatz von Wasser; so läſst Doppelt-Chlorzinn, in absolutem Weingeist gelöst, bei Zusatz von etwas Wasser salzsaures Zinnoxyd herauskrystallisiren; die blaue Auflösung des Chlorkobalts in absolutem Weingeist wird durch Wasserzusatz roth. Sublimat ist in absolutem Weingeist löslicher, als in wässrigem, und fällt bei Wasserzusatz zum Theil nieder. Mit den Iodmetallen und Schwefelmetallen hat es dieselbe Bewandtniſs. s. Döbereiner *(Schw. 26, 381)*. — 11. Mit vielen *Fluormetallen*. — 12. Mit einigen *Cyanmetallen*. — 13. Mit *Salzen der unorganischen Säuren*, wobei zu bemerken, daſs alle in Wasser unauflösliche, oder schwer lösliche, deſsgleichen die meisten verwitternden Salze sich nicht in Weingeist lösen, daſs er überhaupt viel weniger Salze und dieselben in geringerer Menge löst, als das Wasser, und zwar in um so höherem Grade, je wasserfreier er ist, daher absoluter Weingeist manche Salze nicht löst, die der wasserhaltende aufnimmt. Die einzige Ausnahme macht nach Kirwan die salpetersaure Bittererde und der essigsaure Kalk, welche sich leichter in Weingeist von 0,817 spec. Gewicht, als in Weingeist von 0,900 auflösen. Alle zerflieſsliche Salze, das kohlensaure Kali ausgenommen, zeigen sich vorzüglich leicht in Weingeist löslich. Der mit einem Salze beladene Weingeist verbrennt oft mit verschieden gefärbter Flamme; so erzeugen Strontiansalze eine rothe, Kalksalze eine pomeranzengelbe, Barytsalze eine gelbe, Kupfersalze eine grüne Farbe der Flamme. — 14. Mit *organischen Säuren*, die der Weingeist fast alle, und oft in viel gröſserer Menge, als das Wasser löst. — 15. Mit *Salzen der organischen Säuren*. Mehrere Salze der sauerstoffärmeren Säuren, die sich nicht oder wenig in Wasser lösen, zeigen sich in Weingeist leicht löslich.

A. Mit *Wasser*. — *Wässriger Weingeist. Höchst rectificirter Weingeist, Spiritus Vini rectificatissimus*, s. *Alcohol Vini* bei 0,830 bis 0,840, — *rectificirter Weingeist, Spiritus Vini*

rectificatus bei 0,900, — *Branntwein, Spiritus Vini simplex* bei 0,940 spec. Gewicht. — Die Affinität zwischen Wasser und Weingeist übertrifft mehrere andere Affinitäten, daher Weingeist aus dem Wasser manche nicht in Weingeist lösliche Salze, und Wasser aus dem Weingeist manche nicht in Wasser lösliche Stoffe, wie Harze, Oele u. s. f. niederschlägt. — Der Weingeist zieht aus der Luft Wasser an; er läfst sich mit dem Wasser in jedem Verhältnisse mischen, und zwar unter Wärmeentwicklung und Verdichtung. Ein wässriger Weingeist von 0,97 spec. Gewicht jedoch zeigt bei weiterem Wasserzusatz zwar noch Wärmeentwicklung, aber statt Verdichtung Ausdehnung des Raums. THILLAYE *(Gilb. 46, 194)*. Weingeist, mit Eis zusammengebracht, erzeugt Kälte. TRALLES *(Gilb. 38, 365)*.

Tabelle über den Gehalt des wässrigen Weingeistes an reinem Weingeist, von MEISSNER **)*.

Spec. Gewicht des wässr. Weingeistes, wenn er in 100 enthält: an Weingeist	dem Gewicht nach bei 20°	dem Gewicht nach bei 17,5°	dem Maafs nach bei 20°	dem Maafs nach bei 17,5°
100	0,791	0,793	0,791	0,793
95	0,805	0,801	0,809	0,811
90	0,818	0,822	0,824	0,828
85	0,831	0,835	0,839	0,843
80	0,843	0,847	0,854	0,857
75	0,856	0,859	0,867	0,869
70	0,868	0,870	0,880	0,883
65	0,880	0,883	0,893	0,896
60	0,892	0,895	0,906	0,907
55	0,904	0,906	0,917	0,919
50	0,915	0,917	0,928	0,930
45	0,926	0,928	0,938	0,940
40	0,937	0,939	0,947	0,949
35	0,947	0,948	0,955	0,958
30	0,955	0,958	0,963	0,964
25	0,963	0,965	0,969	0,970
20	0,970	0,971	0,975	0,976
15	0,977	0,977	0,981	0,980
10	0,984	0,983	0,987	0,986
5	0,992	0,991	0,993	0,993
0	1,000	1,000	1,000	1,000

Aehnliche Tabellen haben entworfen: BLAGDEN und GILPIN *(Phil. Transact.* 1794; auch *Thomson System der Chemie.* Uebers. 2, 258*)*;

*) s. MEISSNER Aräometrie in ihrer Anwendung auf Chemie und Technik. Wien, 1816. Th. 2, 27.

Lowitz (*Crell Ann.* 1796, 1, 202); Richter (Dessen *Neuere Gegenst.* 8, 77); und Tralles (*Gilb.* 38, 386) *).

Der wässrige Weingeist läſst in starker Kälte einen Theil seines Wassers herausgefrieren. Durch das Verdampfen der schwefligen Säure läſst sich bloſs Weingeist von höchstens 33° B. zum Gefrieren bringen. Bussy.

Wässriger Weingeist in einem mit Blase zugebundenen Gefäſse warmer Luft ausgesetzt, oder besser, unmittelbar in Kalbs- oder Rinder-Blase eingeschlossen, läſst durch die Blase bloſs das Wasser hindurchgehen, welches dann verdampft, während am Ende absoluter Weingeist zurückbleibt; an kalter feuchter Luft wird der in der Blase eingeschlossene Weingeist wieder wasserhaltiger. Sömmerring (*Denkschriften d. k. Ak. d. Wissensch. zu München.* 1811, 1814, 1820 u. 1824). — Die Blase wird in Wasser eingeweicht, ausgewaschen, aufgeblasen, von allem Fett u. s. w. gesäubert. Man unterbindet fest die Harnschnur und die Harnleiter, und überzieht die Blase auſsen 2mal und etwa auch 1mal inwendig mit Hausenblasenlösung, wodurch das Verdampfen des Weingeistes um so vollständiger gehindert wird. Man setzt die mit Weingeist gefüllte Blase der Sonnenwärme aus, oder hängt sie in die Nähe eines Stubenofens, oder über eine erhitzte Sandcapelle. — 4 Weingeist von 75 Procent Gehalt an absolutem Weingeist werden zu 3 absolutem Weingeist. — Bei Anwendurg stärkern Weingeistes bleibt die Blase trocken und es verflüchtigt sich nur sehr wenig Weingeist; bei schwächerem Weingeist wird die Blase etwas feucht, und läſst neben dem Wasser auch ein wenig Weingeist verdunsten. Absoluter Weingeist verdunstet in einer Blase höchst langsam; reines Wasser sehr schnell, wobei es zum Theil in Tropfen durchsickert. Schwächerer Wein-

*) Die oft zu Bestimmung des spec. Gewichtes angegebenen, durch Baumé's und Anderer Aräometer erhaltenen Grade sind sehr schwankend; 50° des Baumé'schen Aräometers sind nach Gilpin = 0,790 spec. Gewicht, 40° = 0,817, 30° = 0,867, 20° = 0,928 und 10° = 1,000 spec. Gewicht. Vergl. hierüber, so wie über das Richter'sche, Meissner'sche und andere *Alkoholometer* das Meissner'sche Werk. Nach Sömmerring zeigen 45° B. absoluten Weingeist an; 36° wässrigen Weingeist von 80; 31° von 70; 26° von 60; 21° von 50; 19° von 40; 16° von 30; und 14° von 20 Procenten Weingeistgehalt. — *Spendrup's Alkoholometer* ist bei 11,25° zwischen Wasser und höchstrectificirtem Weingeist in 16 Grade eingetheilt.

geist läfst in derselben Zeit mehr Wasser verdunsten, als stärkerer. — Dieselbe Blase kann 100mal gebraucht werden, doch wird sie allmälig steifer und läfst das Wasser schwieriger verdunsten. — Diese merkwürdige von Sömmerring entdeckte Thatsache ist mit Demselben daraus zu erklären, dafs die Blase gröfsere Adhäsion (oder Affinität?) gegen Wasser hat, durch welches sie auch erweicht wird, und welches sie daher hindurchgehen läfst, als gegen Weingeist. van Mons *(Ann. génér. d. Scienc. phys.* 1819, 76*)* und Geiger *(Mag. Pharm.* 11, 141*)* haben diese Versuche bestätigt.

Siedpunct des wässrigen Weingeistes.

Nach Yelin (*Kastn. Arch.* 2, 340) bei 26″ 7,19‴ Barom.

Weingeist-procente.	Sied-punct.	Weingeist-procente.	Sied-punct.
94	76,97°	5	96,3°
95	76,99	10	92,9
96	76,92	15	91,0
97	76,85	20	89,1
98	76,85	25	87,5
99	76,90	30	86,2
100	77,02	35	85,0

Nach Gröning (*Phill. Ann.* 313).

Weingeist-procente.	Sied-punct.	Weingeist-procente.	Sied-punct.
40	84,1°	70	80,9°
45	83,4	75	80,3
50	83,1	80	79,7
55	82,2	85	79,4
60	81,9	90	79,0
65	81,5	95	78,4

Nach Dalton siedet Weingeist von 43 Procent bei 84°.

Bei der Destillation schwächeren Weingeistes geht zuerst stärkerer über, während zuletzt blofs Wasser im Rückstand bleibt. Nach Sömmerring erhält man bei rascherem Destilliren im Anfange stärkeren Weingeist, als bei langsamen. Ein schwacher Weingeist liefert hierbei verhältnifsweise einen stärkern, als ein schon mehr entwässerter. So zeigt die zuerst übergehende Portion bei 12procentigem Weingeist 26, bei 28procentigem 64, bei 40procentigem 67, bei 55procentigem 74, bei 70procentigem 80, bei 82procentigem 86 und bei 89procentigem 90 Procent Weingeistgehalt. Sömmerring.

Der Weingeist läfst sich, seines niedrigern Siedpunctes ungeachtet, durch wiederholte Destillation nicht völlig vom Wasser befreien, sondern nach Saussure nur auf das spec. Gew. von 0,8248, nach Sömmerring auf 90 Procent Weingeistgehalt bringen. Denn da nach (I, 125, 126) eine bei der gegebenen Temperatur elastische Flüssigkeit die Verdampfung einer andern Materie unterhalb deren Siedpunct veranlafst, so nimmt auch der beim Erhitzen des wässrigen Weingeistes sich erzeugende Weingeistdampf eine seinem

Umfang entsprechende Menge Wasserdampf unterhalb dem Siedpunct des Wassers in sich, geht so über und wird mit ihm wieder verdichtet. Hieraus erklärt sich die paradox scheinende, von Yelin und Fuchs bestätigte, Erfahrung von Sömmerring, dafs fast absoluter Weingeist bei theilweiser Destillation zuerst wasserhaltigen und erst zuletzt absoluten Weingeist übergehen läfst. Denn die Adhäsion der sich zuerst erzeugenden Weingeistdämpfe zu den Wasserdämpfen veranlafst deren Bildung, so lange noch Wasser vorhanden ist. Yelin erklärt diese Erscheinung daraus, dafs nach seinen Versuchen Weingeist von 97 Procent Weingeistgehalt einen etwas niedern Siedpunct habe, als absoluter.

B. Mit *Sauerstoff.* — Der wässrige Weingeist absorbirt bei 18° 0,16 Maafs Sauertsoffgas. Saussure.

C. Mit *Wasserstoff.* — Er absorbirt bei 18° 0,05 Maafs Wasserstoffgas. Saussure.

D. Mit *Kohlenstoff.* — Er verschluckt bei 18° 0,145 Maafs Kohlenoxyd-, 1,86 kohlensaures und 1,27 ölerzeugendes Gas. Saussure.

E. Mit *Boron.* — Der Weingeist, auch der absolute, löst die Boraxsäure auf, welche zum Theil mit ihm verdampft, und beim Verbrennen seine Flamme grün und gelb färbt. vgl. A. Vogel (*Schw.* 18, 212).

F. Mit *Phosphor.* — a. Der Phosphor löst sich in 320 kaltem, in 240 warmen Weingeist von 0,799 spec. Gew. auf; letztere Auflösung läfst beim Erkalten 1/4 des Phosphors fallen; die Auflösung wird mit Wasser milchig, Buchner (*Repert.* 9, 368); sie riecht nach Phosphorwasserstoffgas, und erzeugt, im Dunkeln in Wasser gegossen, eine Art Flamme über demselben, Boyle, Brugnatelli (*Ann. Chim.* 24, 41). Aus der im Dunkeln zum Kochen erhitzten Auflösung erhebt sich eine 6 Zoll lange, nicht zündende Flamme; die Lösung fällt Kupfer-, Quecksilber-, Silber- und Gold-Salze. Grotthuss. — b. c. Der Weingeist löst leicht die phosphorige und die Phosphor-Säure auf.

G. Mit *Schwefel.* — a. 1 Schwefel löst sich in 20 erwärmtem fast absoluten Weingeist, weniger in schwächerem auf; die Auflösung erfolgt auch, wenn man die Dämpfe beider

Körper zusammen treten läfst. Röthlichgelbe, nach Hydrothionsäure riechende und schmeckende, die Metalle schwärzende, durch Wasser fällbare Flüssigkeit. LAURAGAIS, FAVRE (*A. Gehl.* 2, 343; 4, 228). Nach CHEVALLIER (*J. Chim. med.* 2, 587) braucht 1 Schwefel, selbst bei anhaltendem Kochen, 600 Weingeist von 40° zur Lösung; beim Zusammentreten der Dämpfe beider Stoffe löst sich noch weniger Schwefel. — b. Der Weingeist absorbirt 116 Maafs schwefligsaures Gas. SAUSSURE. — c. Das Gemisch mit Vitriolöl s. (II, 282). — d. Der Weingeist absorbirt bei 18° 6 Maafs hydrothionsaures Gas. SAUSSURE. — e. Er löst den Schwefelkohlenstoff auf, der durch Wasser wieder gefällt wird. Wahrscheinlich löst der Weingeist auch die Hydrothiocarbon- und die Xanthon-Säure. — f. Er löst selbst in sehr wässrigem Zustande leicht das Xanthogenöl; die Auflösung dieses Oels in starkem Weingeist trübt sich durch wenig Wasser, klärt sich aber wieder, wenn die Menge des Wassers ungefähr eben soviel beträgt, wie die des Weingeistes. ZEISE.

H. Mit *Selen.* — Der Weingeist löst leicht und reichlich die Selensäure auf. BERZELIUS.

I. Mit *Iod.* — a. Der Weingeist löst das Iod schnell und in grofser Menge auf, und bildet damit eine dunkelrothbraune, flüchtige Auflösung, aus welcher Wasser das Iod in kleinen, anfangs röthlich erscheinenden Krystallen fällt, VAUQUELIN (*Ann. Chim.* 90, 249); und in welcher sich bald Hydriodsäure und dann Hydriodnaphtha erzeugt, COLIN, LE ROYER. Mit schwefligsaurem Gas gesättigter absoluter Weingeist löst viel mehr Iod, als reiner; aus der braunen Lösung krystallisirt am Sonnenlichte Schwefel in ½ Zoll langen Säulen heraus, was ohne Gegenwart von Iod nicht erfolgt. DÖBEREINER (*Repert.* 15, 419). — b. Der Weingeist läfst sich mit wässriger Hydriodsäure mischen. — c. Er löst den festen Iodkohlenwasserstoff von FARADAY und von SERULLAS auf, und zwar löst Weingeist von 33° B. von letzterem in der Kälte $^1/_{80}$, bei 35° C. $^1/_{25}$.

K. Mit *Chlor.* — a. 100 Weingeist verschlucken dem Ge-

wicht nach 68 salzsaures Gas, wobei die Temperatur um 14° erhöht wird, und sich nach Gehlen ein besonderes Gas entwickelt. Farblose, rauchende, ölige Flüssigkeit, von 1,134 spec. Gewicht, welche nach Gehlen in einigen Tagen bräunlich wird, und sich mit einem Gemisch aus Weingeist und Vitriolöl ohne Erhitzung, mit Wasser unter Erhitzung und Entwicklung von ätherisch riechenden Blasen vermischt, Boullay. — b. Kochender Weingeist von 0,816 spec. Gewicht löst leicht den Halbchlorkohlenstoff, läfst ihn aber in der Kälte gröfstentheils fallen. Julin. Der Weingeist löst den Einfach- und den Anderthalb-Chlorkohlenstoff auf, Faraday. — c. Der Weingeist verschluckt 12 Maafs Phosgengas. — d. Er löst das Oel des ölerzeugenden Gases. — e. Er verschluckt das Chlorborongas, Berzelius. — f. Er bildet mit dem Sauerstoffchlorschwefelkohlenstoff eine Lackmus röthende, unangenehm, sehr sauer schmeckende, Zink unter Entwicklung eines stinkenden Gases auflösende, bei der Destillation schwefligsaures und kohlensaures Gas, Alkohol und Salznaphtha entwickelnde, durch Wasser gröfstentheils fällbare Flüssigkeit. Berzelius.

L. Mit *Fluor*. — a. Der Weingeist läfst sich mit Flufssäure mischen. — b. Er verschluckt reichlich das Fluorborongas, und bildet damit eine sehr saure, an der Luft stark rauchende Flüssigkeit.

M. Mit *Stickstoff*. — a. b. Der wässrige Weingeist absorbirt bei 18° 0,042 Maafs Stickgas und 1,53 Stickoxydulgas, Saussure. — Aus der Luft nimmt absoluter Weingeist 0,11 Maafs auf, die zu 1/3 aus Sauerstoffgas und zu 2/3 aus Stickstoffgas bestehen, und von welchen gleichviel Wasser 2/3 austreibt, Döbereiner (*Gilb.* 72, 432). — c. Er verschluckt beinah sein Gewicht Salpetergas, das sich durch Wärme nicht wieder austreiben läfst, Priestley. — d. Er verschluckt das Ammoniakgas in grofser Menge, läfst es aber bei gelindem Erwärmen wieder fahren. — e. Der absolute Weingeist verschluckt 23 Maafs Cyangas, Gay-Lussac. — f. Der Weingeist mischt sich nach allen Verhältnissen mit Blausäure;

bei $^1/_{24}$ Blausäure riecht er erstickend, und schmeckt äufserst stark nach Blausäure; die Verbindung entwickelt bei geringer Erwärmung Blausäuredampf; sie erleidet selbst nach Jahren nicht die freiwillige Zersetzung, wie die reine und die wässrige Blausäure. PROUST (*A. Gehl.* 3, 583), ITTNER, PLEISCHL. — g. h. Er löst leicht die Schwefelblausäure, wenig die geschwefelte Schwefelblausäure. — i. Er löst das hydrothionsaure Cyan. — k. Er löst leicht das Iodcyan. — l. Er löst das Iodammoniak. Wahrscheinlich sind auch die Schwefelblausäure, das Chlorcyan, das Schwefelkohlenstoff-, das Selen-, das Chlorschwefel-, das Sauerstoffchlorschwefelkohlenstoff- und das Fluorboron-Ammoniak in Weingeist löslich. — m. Von den Ammoniaksalzen löst er vorzüglich auf: das unterphosphorigsaure, hydrothiocarbonsaure (wenig), salzsaure (in 14 s. WENZEL) *), chlorsaure, fluorboron-flufssaure, salpetersaure (in 1,1 WENZEL), blausaure und hydrothion-schwefelblausaure; wahrscheinlich auch das hydrothionsaure, hydroselensaure, hydriodsaure, flufssaure und schwefelblausaure Ammoniak.

M. Mit Alkalimetallen. — a. Der Weingeist löst das Kali und Natron in grofser Menge auf; die ölige, schwere, höchstscharfe, anfangs farblose, dann blafsgelbe Auflösung wird mit der Zeit, besonders in der Wärme (durch Bildung von Harz) rothbraun (II, 289). Er löst nur wenig Lithon auf, und fällt dasselbe zum Theil aus dessen wässriger Lösung. Von Baryt, Strontian und Kalk, besonders von letzterem, löst der Weingeist sehr wenig auf; er trübt nicht das Baryt-, aber stark das Kalk-Wasser; beim Kochen mit Kalk nimmt er jedoch nach BONASTRE soviel auf, dafs er rothes Lackmus bläut und durch Kleesäure getrübt wird. — b. Er löst das Schwefel-, Iod-, Chlor- (in 48 s. WENZEL), Fluorboron-Fluor-, Cyan-, Schwefelcyan- und Selencyan-Kalium;

*) d. h. 1 salzsaures Ammoniak löst sich in 14 siedendem Weingeist nach WENZEL auf; k. bedeutet kalten Weingeist. WENZEL's Weingeist war nur durch wiederholte Destillation für sich entwässert.

das Schwefel-, Iod-, Chlor- (sehr wenig in absolutem, leichter in wässrigem) und Fluor- (sehr wenig) Natrium; das Chlorlithium (sehr leicht), auch wohl das Schwefellithium; das Chlorstrontium und Chlorcalcium, vielleicht auch das Iod-Strontium und -Calcium. (Weingeist, der für sich bei 82,5° siedet, kocht nach der Auflösung von gleichviel Chlorcalcium bei 85°, Duflos). — c. Von Salzen sind in ihm löslich: das krokonsaure (nur in wässrigem ein wenig), unterphosphorigsaure (sehr leicht), hydrothionigsaure, hydrothionsaure, hydrothiocarbonsaure, xanthonsaure, hydriodsaure, salpetersaure (in 48 s. Wenzel), blausaure, cyansaure (fast blofs in der Hitze), schwefelblausaure und hydrothionschwefelblausaure Kali; — 1 kohlensaures Kali löst sich in 9 Weingeist von 17° B.; bei mehr kohlensaurem Kali erfolgt, weil dieses den Weingeist entwässert, Fällung des zuerst gelösten Theils; schüttelt man wässriges kohlensaures Kali mit Weingeist von 20°, so nimmt ersteres etwas Wasser und Weingeist auf, und trübt sich dann bei jedesmaligem Erhitzen, wodurch letzterer wieder geschieden wird, Guibourt (*J. Pharm.* 13, 103); — das unterphosphorigsaure, phosphorigsaure, hydrothionigsaure, hydrothionsaure, hydrothiocarbonsaure, hydriodsaure, chlorsaure, salpetersaure (in 10 s. Wenzel), und auch wohl das blausaure und schwefelblausaure Natron; — leicht das hydrothiocarbonsaure, salzsaure und salpetersaure Lithon; — der xanthonsaure, hydriodsaure, salzsaure (höchst wenig) und auch wohl der hydrothionsaure, hydroselensaure und schwefelblausaure Baryt; — der hydriodsaure, salzsaure, chlorsaure und auch wohl der hydrothionsaure und schwefelblausaure Strontian; — und der hydrothiocarbonsaure, hydriodsaure, salzsaure (in 1 s. Wenzel), chlorsaure, salpetersaure, schwefelblausaure und hydrothionschwefelblausaure Kalk.

O. Mit Erdmetallen. — Der Weingeist löst keine Erde auf, nur eine Spur Bittererde, so dafs er nach Bonastre, damit gekocht, rothes Lackmus bläut. — Der absolute Weingeist absorbirt reichlich das Fluorsiliciumgas, bleibt flüssig, und erhält den Geruch dieses Gases und ein spec. Gew.

von 1,02; hält er Wasser, so wird er beim Erkalten gallertartig und entwickelt einen ätherartigen Geruch. UNVERDORBEN (*N. Tr.* 9, 1, 32). — Von Erdsalzen sind im Weingeist löslich: die hydriodsaure, salzsaure (in 0,2 s. WENZEL), chlorsaure, salpetersaure (in 0,34 s. WENZEL, in 9 k. von 0,84 spec. Gew., fast nicht in absolutem, JOHN), und auch wohl die blausaure und schwefelblausaure Bittererde; — das salpetersaure und auch wohl das salzsaure Ceriumoxydul; — wahrscheinlich die salzsaure und salpetersaure Yttererde; — die salzsaure und salpetersaure Süfserde; — die salzsaure (in 1 k. WENZEL) und salpetersaure (in 1 k. WENZEL) Alaunerde; — und die salzsaure und wohl auch die salpetersaure Zirkonerde.

P. Mit schweren Metallen. — Der Weingeist löst kein schweres Metalloxyd (mit Ausnahme des braunen und blauen Molybdänoxyds), Schwefelmetall oder Selenmetall auf. — a. Von Metallsäuren löst er die Chromsäure, arsenige (in 80 s. WENZEL) und Arseniksäure. — b. In ihm lösliche schwere Metallsalze und Chlormetalle sind: das Dreifach-Chlormolybdän; — das salzsaure Chromoxydul (wahrscheinlich); — das schwefelsaure, salzsaure und salpetersaure Uranoxyd; — das salzsaure, salpetersaure und schwefelblausaure Manganoxydul; — das Chlorarsenik und Fluorarsenik, und vielleicht einige arseniksaure und arsenigsaure Alkalien (so nach WENZEL das arsenigsaure Natron in 80 s.); — das Chlorantimon; — das Chlorzink, das salzsaure (in 1 k. WENZEL), chlorsaure und salpetersaure Zinkoxyd; — das salpetersaure Kadmiumoxyd; — das Iodzinn, dessen Auflösung in absolutem Weingeist bei Zusatz von Wasser hydriodsaures Zinnoxyd fallen läfst, DÖBEREINER; — das Einfach- und Anderthalb-Chloreisen (diese Lösung entfärbt sich am Lichte und erhält dann im Schatten blofs bei Luftzutritt wieder braune Farbe, GROTTHUSS); — das unterschwefligsaure, salzsaure, dreifach-blausaure und schwefelblausaure Eisenoxydul; das saure schwefelsaure, salzsaure (in 1 s. WENZEL), salpetersaure und schwefelblausaure Eisen-

oxyd; — das salzsaure, salpetersaure (in 1 k. Wenzel) und schwefelblausaure Kobaltoxyd; — das salzsaure und salpetersaure Nickeloxyd; — das salzsaure (in 1 s. Wenzel) und salpetersaure (in 1 s. Wenzel) Kupferoxyd; — das Einfach-Iodquecksilber (durch Wasser fällbar), das Einfach-Chlorquecksilber (in 1,23 s. Wenzel; in 3 k. Karls; in 2 von 0,816 spec. Gew. bei 15,5°, zu einer Flüssigkeit von 1,08 spec. Gew., J. Davy), das Cyanquecksilber und das Cyanquecksilber-Iodkalium; — das chlorsaure (wenig) und das salpetersaure (in 2,4 s. Wenzel) Silberoxyd; — das Einfach-Chlorgold, und das salzsaure Goldoxyd; — das Einfach-Chlorplatin (mit brauner Farbe unter theilweiser Zersetzung), das schwefelsaure und salzsaure Platinoxyd und das salzsaure Platinoxyd-Natron; — das salzsaure Palladiumoxydnatron; — das salzsaure Rhodiumoxyd.

Q. Mit organischen Säuren.

Es löst sich auf:

1 Theil	In Theilen Weingeistes kalten	In Theilen Weingeistes heifsen	Von spec. Gew.	Nach:
Kleesäure	2,5	1,8	0,830 ?	*Bergman.*
Traubensäure	48,0		0,809	*Walchner.*
Gallussäure	4,0	1,0	0,830 ?	*Scheele.*
Schwammsäure	45,0	—	?	*Braconnot.*
Bernsteinsäure	—	1,37	0,830 ?	*Wenzel.*
Benzoesäure	2,0	1,0	0,792	*Bucholz.*
Camphersäure	1,0	0,5	0,792	*Bucholz.*
Korksäure	5,56	0,87	0,830 ?	*Brandes.*
Talgsäure	40,0	injegl.Menge	0,794	*Chevr., Brac.*
Margarinsäure		injegl.Menge		*Chevreul.*
Margaritinsäure		3		*Lec., Bussy.*
Oelsäure	injegl.Menge	injegl.Menge	0,816 ?	*Chevreul.*
Elaidsäure	injegl.Menge	injegl.Menge	0,792 ?	*Bussy, Lec.*
Delphin-, Butter-, Capron- u. Caprin-Säure	injegl.Menge	injegl.Menge	0,794	*Chevreul.*
Ricinsäure	0,33		40° B.	*Bussy, Lec.*

Die Honigsteinsäure ist leicht in Weingeist löslich. Die Citronensäure und Weinsäure ebenfalls, doch weniger als in Wasser; die Schleimsäure ist in Weingeist unauflöslich; die Aepfel- und China-Säure lösen sich leicht darin auf.

Die Ameisensäure mischt sich mit dem Weingeist in jedem Verhältnisse, ohne Wärmeentwicklung; die krystallisirte Essigsäure löst sich leicht in ihm auf mit geringer Temperaturerhöhung. Die Mohnsäure, Brenzchina- und Brenzäpfel-Säure lösen sich leicht in Weingeist; ohne Zweifel auch die Brenzweinsäure; die Brenzschleimsäure ist leichter in Weingeist, als in Wasser löslich. Die Auflösung der Benzoesäure in Weingeist wird durch Wasser gefällt; sie verbrennt, ohne Rückstand zu lassen, mit anfangs blauer, dann hellrother Flamme, und unter Funkensprühen, WENZEL. 1 Camphersäure löst sich bei 8,75° in 1, bei 12,5° in 0,89, bei 25° in 0,79, bei 37,5° in 0,59 und bei 62,5° in 0,68 Weingeist. Die kalte Auflösung der Camphersäure hat die Consistenz eines dünnen Syrups, die heiſse gesteht bei 0° zu einer krystallinischen Masse. BUCHOLZ. Die Korksäure wird durch Wasser zum Theil aus ihrer Auflösung in Weingeist gefällt. CHEVREUL. Die Amberfett- und die Gallenfett-Säure lösen sich leicht in Weingeist. Die heiſse Lösung von 1 Talgsäure in 1 Weingeist von 0,794 spec. Gew. trübt sich erst bei 50°, setzt glänzende Schuppen ab, und gesteht bei 45°. CHEVREUL. Die Margarinsäure löst sich sehr leicht in Weingeist. CHEVREUL. 1 Margaritinsäure scheidet sich aus der Lösung in 3 heiſsem Weingeist unter 50° gröſstentheils ab BUSSY u. LECANU. Die Oelsäure ist mit kaltem und heiſsem Weingeist in jedem Verhältnisse mischbar, und die Affinität zwischen beiden Stoffen ist so groſs, daſs zugesetztes Wasser der aus gleichen Theilen bestehenden Verbindung keinen Weingeist zu entreiſsen vermag. CHEVREUL. 1 Ricinsäure, in 1 Weingeist von 40° B. gelöst, giebt erst bei — 8° Krystalle; bei 2 Weingeist noch nicht bei — 16°; letztere Lösung, mit 3 Wasser versetzt, trübt sich, wird aber in der Siedhitze wieder klar. BUSSY, LECANU.

Von den organisch-sauren Salzen lösen sich folgende in Weingeist auf: Doppeltkleesaures Kali (in 34 s. WENZEL); — einfachweinsaures Kali (in 240 s. WENZEL), wein-

saures Eisenoxydkali (wenig); — äpfelsaures Eisenoxyd (leicht); — ameisensaures Eisenoxyd und Kupferoxyd; — essigsaures Ammoniak, Kali, Natron (in 2,1 s. Wenzel), Baryt, Kalk, Bittererde, Zirkonerde, Manganoxydul, Bleioxyd (in 1 bis zu 45° erhitztem Weingeist, Wenzel), Eisenoxyd und Kupferoxyd (in 13 s. Wenzel); — mohnsaures Natron (wenig); — brenzweinsaures Kali; — brenzschleimsaures Kali und Natron; — benzoesaures Ammoniak, Kali, Natron (wenig), Manganoxydul (wenig), Zinkoxyd, Eisenoxydul und Nickeloxyd; — camphersaures Ammoniak, Kali, Natron (in 80 bei 7,5°, Brandes) und Alaunerde; — korksaures Natron, wohl auch Ammoniak und Kali; — saures amberfettsaures Kali; — talgsaures Ammoniak, Kali (das einfachsaure in 6,7 s. von 0,794 spec. Gew.; in 231 bei 10° und in 10 bei 66° von 0,821 spec. Gew. [letztere Lösung trübt sich bei 55° und gesteht bei 38°]; das doppeltsaure in 278 bei 24° und in 3,7 s. von 0,794 spec. Gew.; in 318 k. von 0,834 spec. Gew., Chevreul), Natron (das einfachsaure in 499 bei 10°, in 20 s. von 0,821 spec. Gew. [letztere Lösung trübt sich bei 70°, und wird zu einer Gallerte, die sich unter Bildung kleiner glänzender Krystalle zusammenzieht]; das doppeltsaure löst sich leicht, Chevreul) und Strontian (wenig); — margarinsaures Kali (das einfachsaure in 82,3 bei 10° [die Lösung in 10 siedendem Weingeist trübt sich bei 43°, giebt theils flockigen, theils gallertartigen Bodensatz, und wird bei 38° zu fester undurchsichtiger Gallerte]; das doppeltsaure in 323 bei 20°, in 3,2 bei 67° von 0,834 spec. Gew.), Natron (das einfachsaure in 262 bei 10°, in 20 bei 79° von 0,821 spec. Gew.; die Lösung giebt bei 72° einige Flocken, trübt sich, fängt bei 62° an, gallertartig zu werden, wird bei 58° völlig zu Gallerte, aus der sich kein Weingeist scheidet, und in welcher sich keine Krystalle bilden; die Lösung in 30 heifsem Weingeist giebt beim Erkalten eine durchscheinende bläuliche Gallerte, ohne Krystalle), Chevreul; — ölsaures Ammoniak, Kali (das einfachsaure in 2,15 bei 10°, in 1 bei 50° von 0,821 spec. Gew.; die Lösung

trübt sich bei 40,5°, gesteht bei 31° zu einer weichen Masse, die bei 12° fest wird; die heiſse Lösung in 2 Weingeist bleibt bis zu 12° klar, setzt bei 10° Krystalle des einfachsauren Salzes ab; das doppeltsaure ist in kaltem und heiſsem Weingeist löslich), Natron (in 20,6 bei 13°, in 10 bei 32° von 0,821 spec. Gew.), Baryt und Strontian; — delphinsaures Kali (in weniger als 3,9 bei 20° von 0,792 spec. Gew.); — und buttersaurer Baryt (in 400 bei 5° von 0,792 spec. Gew.).

B. *Fernere Verbindungen:* Mit Aether, den Naphthaarten, Brenzessiggeist, Holzgeist, flüchtigem Oel, Fett, Harz, harzigem und extractivem Farbstoff, Gerbstoff, den meisten Zuckerarten, mehreren stickstoffhaltigen organischen Säuren, sämmtlichen organischen Salzbasen und damit verwandten Materien, dem Harnstoff, Käsoxyd, Leucin, Leimsüſs, Gallensüſs, Osmazom, Kässtoff, Gliadin, Indig, Gallenfarbstoff und Blutroth.

Zweites Kapitel.

Aether.

Scheele. Dessen *Opusc.* 2, 132.
Hermbstädt. Dessen *chem. Vers.* u. *Beob.* 1, 45 u. 116.
Schrader. *A. Tr.* 3, 2, 133.
Lowitz. *Crell Ann.* 1796, 1, 429.
V. Rose. *Scher. J.* 4, 253.
Peres, Pelletier, Dabit, Fourcroy u. Vauquelin, Cadet, Proust und Fourcroy. *Scher. J.* 6, 436.
Th. Saussure. *J. Phys.* 64, 306; auch *N. Gehl.* 4, 48; auch *Gilb.* 29, 118. — Ferner: *Ann. Chim.* 89, 273.
P. F. G. Boullay. *J. Phys.* 80, 199 u. 208; auch *Ann. Chim.* 62, 192; auch *N. Gehl.* 4, 44; auch *Gilb.* 44, 270. — Ferner: *Ann. Chim.* 78, 284; auch *Schw.* 3, 394; auch *Gilb.* 44, 270.
Dalton. *Thoms. Ann.* 15, 117; auch *Schw.* 28, 363.
Desfosses. *Ann. Chim. Phys.* 16, 72; auch *N. Tr.* 6, 1, 164.
Jean Dumas et Polydore Boullay. *J. Pharm.* 14, 1; auch *Ann. Chim. Phys.* 36, 294; auch *Pogg.* 12, 93.

Schwefeläther, Schwefelnaphtha, Vitriolnaphtha, Éther sulfurique, — Phosphoräther, Éther phosphorique, — Arsenikäther, Éther

arsenique, — *Fluorboronäther*, *Ether fluoborique*, je nach der Bereitung.

Val. Cordus gab 1540 zuerst die Darstellung des Aethers, seines *Oleum Vitrioli dulce*, an; Frobenius, der ihn zuerst Aether nannte, machte auf denselben 1730 von Neuem aufmerksam; V. Rose und Saussure trugen am meisten zur Kenntnifs seiner Mischung bei; Boullay entdeckte die Darstellung des Aethers durch Phosphor- und Arsenik-Säure; Desfosses die durch Fluorboron.

Bildung. Beim Einwirken mit grofser Affinität gegen das Wasser begabter Materien (der Schwefel-, Phosphor- und Arsenik-Säure und des Fluorborons) auf den Weingeist.

Darstellung. 1. *Durch Schwefelsäure*. Man destillirt ein Gemisch von 1 höchstrectificirtem Weingeist und etwas über 1 Vitriolöl unter öfterem Zufügen von frischem Weingeist bei gut abgekühlter Vorlage, aus deren Tubulus eine Schenkelröhre die Gase und Dämpfe in eine offene abgekühlte Flasche leitet. — Sonst destillirte man ein Gemisch von gleichviel Weingeist und Vitriolöl in einer 3mal so viel fassenden Retorte so lange, bis sich schweflige Säure entwickelte, fügte zum Rückstand $^3/_4$ des zuerst angewandten Weingeistes, und destillirte von Neuem, bis zum Erscheinen des schwefligsauren Gases; fügte noch einige Mal kleinere Mengen von Weingeist zum Rückstande, und verfuhr wie zuvor, bis der Rückstand den Weingeist nicht mehr in Aether zu verwandeln vermochte. — Boullay mischt 10 Weingeist mit 10 Vitriolöl, und läfst, wenn 2 Theile übergegangen sind, durch einen verschliefsbaren Trichter im Tubulus der Retorte während der Destillation allmälig 10 Weingeist tropfenweise hinzu, bis 15 Theile überdestillirt sind, welche ihm 8 Aether liefern. — Geiger (*Repert.* 7, 122) mischt in einem gufseisernen in Wasser stehenden Gefäfse 2 Weingeist mit 3 Vitriolöl, leitet in den Tubulus der Retorte den längern zugespitzten Schenkel eines Hebers, dessen anderes Ende in ein Gefäfs voll Weingeist taucht, so dafs der Weingeist in demselben Verhältnisse nachtröpfelt, in welchem er zersetzt wird. Hier läfst sich durch wenig Vitriolöl viel Weingeist in Aether verwandeln, der $^1/_2$ des Weingeistes beträgt. — Ist das den Weingeist haltende Gefäfs eine 2mündige Woulfe'sche Flasche, so läfst sich durch Verschliefsen der zweiten Mündung das Hinzulaufen unterbrechen, und durch Hineinblasen wieder in Gang bringen. Buchner (*Repert.* 21, 466). — Auch kann man in den Tubulus der Retorte eine S-Röhre bringen, unten zugespitzt, oben mit einem Trichter versehen, in welchen

aus einem mit einem Hahn versehenen Gefäfse der Weingeist herabfliefst; durch den Hahn wird der Zuflufs regulirt.

Das aus Aether, Weingeist, Wasser, schwefliger Säure und wohl auch Essigsäure bestehende Destillat wird mit wässrigem Kali oder mit Kalkmilch geschüttelt, bis die über der aus Wasser, Weingeist und schwefligsaurem Alkali bestehenden Schicht aufschwimmende Schicht von Wasser- und Weingeist-haltigem Aether nicht mehr Lackmus röthet, worauf sie durch den Scheidetrichter geschieden und noch einmal soweit destillirt wird, dafs das meiste Wasser nebst Weingeist zurückbleibt.

Dieser *gewöhnliche Schwefeläther*, dessen spec. Gew. ungefähr 0,78 beträgt, wird durch völlige Entziehung des noch in ihm enthaltenen Wassers und Weingeistes in *absoluten Schwefeläther* verwandelt: — a. Lowitz schüttelt ihn zuerst zu Befreiung von Wasser mit geglühter Pottasche, dann, nach dem Abdestilliren, mit gepulvertem Chlorcalcium, das sich mit dem Weingeist zu einer schweren Auflösung verbindet, von der man den reinen Aether abgiefst und destillirt. — b. Saussure und Thénard schütteln ihn mit 1 bis 2 Wasser, welches den Weingeist aufnimmt, und ziehen den Aether über Chlorcalcium ab, jedoch so, dafs nur $^1/_3$ übergeht. — c. Gay-Lussac schüttelt ihn mit 2 Wasser, darauf 12 Tage lang mit Kalk, und destillirt ebenfalls theilweise.

2. *Durch Phosphorsäure, nach* Boullay. Man erhitzt wässrige Phosphorsäure von Syrupdicke in einer tubulirten Retorte bis zu 119°, und läfst dann durch einen in die Tubulatur der Retorte gepafsten, mit Hähnen versehenen, trichterförmigen Apparat, dessen Spitze in die Phosphorsäure taucht, in höchst kleinen Mengen nach und nach Weingeist von 40° B., dessen Gewicht der in der wässrigen Phosphorsäure enthaltenen trocknen Säure gleichkömmt, treten. Es erfolgt Aufwallen und Schwärzung. Man destillirt bis zur Trockne, wo verglaste Phosphorsäure nebst Kohle bleibt. In der Vorlage befindet sich Weingeist, Aether, Wasser, citronengelbes brenzliches Weinöl und eine uner-

träglich widerlich riechende Flüssigkeit, welche Essigsäure zu seyn scheint. Durch Destillation der obern ätherischen Schicht mit Chlorcalcium erhält man $\frac{1}{8}$ des angewandten Weingeistes an Aether.

3. *Durch Arseniksäure, nach* Boullay. In dem eben beschriebenen Apparat wird 1 Arseniksäure mit $\frac{1}{2}$ Wasser bis zur vollständigen Auflösung erhitzt, dann, wie bei 2, allmälig mit 1 Weingeist vermischt. Es erfolgt heftiges Aufwallen, und es gehen $\frac{4}{5}$ unveränderter Weingeist über; dann wird die Flüssigkeit in der Retorte dünner, kocht, wird braun und schwarz, und bläht sich auf. Es bleibt verglaste Arseniksäure mit etwas arseniger Säure und Kohle. Das zuletzt erhaltene ätherische Destillat wird nochmals für sich und 2mal über Chlorcalcium destillirt.

4. *Durch Fluorboron, nach* Desfosses. Man leitet in 2 Weingeist von 38° B. Fluorborongas, welches aus 2 Flufsspath, 1 Boraxsäure und 12 Vitriolöl entwickelt wird, destillirt die so erhaltene saure, rauchende Flüssigkeit, neutralisirt das Destillat mit Kali, und destillirt erst für sich, dann über Chlorcalcium. Auch der so erhaltene Aether kömmt in allen Verhältnissen mit dem Schwefeläther überein.

Eigenschaften. Wasserhell, sehr dünnflüssig. Stark das Licht brechend. Nicht die Elektricität leitend. Spec. Gewicht 0,758 Lavoisier, — 0,755 V. Rose, — 0,732 Lowitz bei 20° (nach 1, a), — 0,713 bei 20° (nach 1, b) Dumas u. Boullay, — 0,7155 Saussure und Thénard bei 20° (nach 1, b), — 0,7119 Gay-Lussac bei 25° (nach 1, c), — 0,706 bis 0,706 Richter bei 20°, — 0,690 Boullay (nach 3). — Absoluter Aether gefriert nicht bei — 50°, Thénard, und er läfst sich durch sich vergasende schweflige Säure nicht zum Gefrieren bringen, Bussy. Gewöhnlicher Aether setzt schon bei — 31°, geschüttelt, glänzende längliche Blättchen ab, und gesteht gänzlich zu einer weifsen krystallinischen Masse bei — 44°. Fourcroy u. Vauquelin. Absoluter Aether kocht bei 0,76 Meter Luftdruck bei 35,66°, Gay-Lussac; bei 35 bis 36,6°, Dalton; bei 0,745 Meter bei 34°, Dumas u. Boullay; an

der Luft verdampft er unter starker Kälteerzeugung. Die Spannung seines Dampfes nach Ure (I, 125); nach Dalton: bei 2,2° 7,5 Zoll, bei 17,8° 15, bei 35,5° 30, bei 55,5° 60, bei 78,3° 126 und bei 104,4° 240 Zoll englisch Quecksilberhöhe. Spec. Gewicht und lichtbrechende Kraft des Dampfes s. (I, 137 u. 139). Der Aether riecht durchdringend, ätherisch, den Kopf einnehmend; er schmeckt stark, süfslich und kühlend.

	M.G.			*Dumas.* u. *Boullay.*	*Saussure* später.	früher.	*Ure.*	*Dalton.*
Kohlenstoff	4	24	64,87	65,05	67,98	59	59,6	51,9
Wasserstoff	5	5	13,51	13,85	14,40	22	13,3	14,4
Sauerstoff	1	8	21,62	21,24	17,62	19	27,1	33,7
Aether	1	37	100,00	100,14	100,00	100	100,0	100,0

	Maafs.	Spec. Gew.	Oder:	Maafs.	Spec. Gew.
Kohlenstoffdampf	4	1,6640	Oelerzeugen-		
Wasserstoffgas	5	0,3466	des Gas	2	1,9412
Sauerstoffgas	½	0,5546	Wasserdampf	1	0,6239
Aetherdampf	1	2,5652		1	2,5651

Dalton nimmt im Aether 2 M.G. Kohlenstoff, 3 Wasserstoff und 1 Sauerstoff an, was aber die Zusammensetzung des Weingeistes ist (vgl. Gay-Lussac, *Ann. Chim. Phys.* 14, 316); Ure nimmt darin an: 3 Kohlenstoff, 4 Wasserstoff und 1 Sauerstoff, oder 3 Maafs ölerzeugendes Gas auf 2 M. Wasserdampf.

Zersetzungen. 1. Reiner Aether, in einem lufthaltenden, öfters geöffneten Gefäfse 2 Jahre am Licht befindlich, wird sauer; destillirt man jetzt den Aether ab, so bleibt eine saure, scharfe Flüssigkeit, bei 53° kochend, mit Wasser mischbar, aus welcher Kali Essigsäure zieht, — Vitriolöl ein wasserhelles, flüssiges, in Wasser niedersinkendes, brennend schmeckendes Oel, — Salzsäure und hinterher Vitriolöl eine wachsartige Materie, welche eine Verbindung der Salzsäure mit dem Oel zu seyn scheint, absondert. Planche, Gay-Lussac (*Ann. Chim. Phys.* 2, 98 u. 213). Nach N. E. Henry (*J. Pharm.* 13, 119) wird der Aether auch im Dunkeln sauer, leichter in Berührung mit Wasser; wahrscheinlich wegen Gehaltes an etwas Essignaphtha, die sich an der Luft unter Freiwerden von Essigsäure zersetzt. —

2. 47 Gramm Aether von 0,7155 spec. Gew., durch eine glühende Porcellanröhre geleitet, liefern: a. 0,12 Gr. Kohle in der Röhre; b. 0,4 Gr. theils blättrig krystallisirten Campher, theils braunes, flüssiges, in Weingeist lösliches, theils theerartiges, nicht in Weingeist, sondern nur in Aether lösliches Oel; c. 43,245 Gr. in feuchtem, 42,36 in trocknem Zustande wiegendes sogenanntes oxydirtes Kohlenwasserstoffgas, welches im Anfange $^1/_{100}$ Kohlensäure enthält, und etwas schwerer ist, als am Ende. Saussure. Aehnliche Resultate erhielten Fourcroy u. Vauquelin. — 3. Der Aether entzündet sich sehr leicht, und verbrennt mit heller weifser, bei unvollständigem Luftzutritt rufsender Flamme, ohne Rückstand zu lassen. In Luft oder Sauerstoffgas vertheilter Aetherdampf verpufft durch den elektrischen Funken, wenn nicht die Menge des Dampfes zu grofs ist, wo erst bei Zusatz von Luft oder Sauerstoffgas das Gemisch zum Verpuffen gebracht werden kann. Saussure. Werden 100 Maafs Sauerstoffgas durch Aufnahme von Aetherdampf auf 200 M. ausgedehnt, so bewirkt der elektrische Funken keine oder unvollkommene Entzündung; dehnen sie sich zu 150 M. aus, so erfolgt heftige Verpuffung, und es bleiben 300 M. eines Gemenges von kohlensaurem Gas und viel Wasserstoff-, Kohlenwasserstoff- und Kohlenoxyd-Gas; ist das Sauerstoffgas bis zu 103 bis 110 M. ausgedehnt, so ist die Entzündung heftig und vollständig; 100 Maafs Aetherdampf verzehren ungefähr 600 M. Sauerstoffgas und lassen 400 M. kohlensaures Gas. Bei der Luft mufs das Verhältnifs des Aetherdampfes noch geringer seyn, so dafs sie durch ihn höchstens um 5 Procent ausgedehnt wird. Dalton. Der mit Luft gemengte Aetherdampf, in Berührung mit grofsen Oberflächen von Platin und einigen andern Metallen, verbrennt unter Bildung von Wasser, Kohlensäure und, mit einer brenzlichen Materie beladenen, Essigsäure (Aethersäure) (II, 151), die hier viel mehr beträgt, als beim Weingeist. — Dies langsame Verbrennen erfolgt in der Lampe ohne Flamme (I, 203, Anm. Nr. 5), noch leichter, als beim Weingeist; vgl. (II, 279); bei Silberdrath schwierig. Bringt man einen Helm darüber, so erhält man gröfsere Mengen von Aethersäure. — Auch erfolgt es mit einem feinen Platinblech, über Aether gehalten (I, 203, Anm. Nr. 6). — Faraday

erhielt Aethersäure, indem er mit Aetherdampf gemengte Luft aus einer Blase über in einer Glasröhre erhitzten Platindrath oder Platinblech leitete. — Hält man unter eine mit Aether gefüllte Schale eine Flamme in solcher Entfernung, dafs der sich der Luft beimengende Aetherdampf sich nicht entflammt, so erzeugt sich ebenfalls Aethersäure. GEIGER. — 4. Bringt man in eine grofse, Chlorgas haltende, möglichst trockne Flasche $\frac{1}{2}$ bis 1 Drachme Aether, und bedeckt ihre Mündung mit Papier, so erheben sich nach wenigen Stunden weifse Dämpfe, und hierauf erfolgt unter Absatz von viel Kohle Explosion mit Flamme. CRUIKSHANK. — Mit Aether getränkter Gyps, an der Luft entzündet, brennt kurze Zeit im Chlorgase mit schwacher Flamme und unter Abscheidung von Kohle fort. — BERTHOLLET (*Ann. Chim. Phys.* 1, 426) leitete Chlorgas durch 8 erkälteten Aether; dieser nahm an Gewicht um 3 zu, an Umfang ab, erschien gelblich, und trennte sich, mit 2 Wasser gemischt, in eine obere aus wässriger Salzsäure bestehende, und in eine untere ölige Schicht, welche mit der schweren Salznaphtha übereinzukommen scheint. — 5. Fluorchrom verhält sich gegen Aether wie gegen Weingeist (II, 288). UNVERDORBEN. — 6. Iod wird mit Aether zu brauner Hydriodsäure. COLIN u. GAULTIER. — 7. Concentrirte Salpetersäure wirkt auf weingeistfreien Aether nicht in der Kälte, aber äufserst heftig beim Erwärmen ein; es erzeugt sich Salpetergas, salpetrige Säure, Kohlensäure, Essigsäure und Kleesäure. BOULLAY. Setzt man zu einem kalten, ruhigen Gemisch von concentrirter Salpetersäure und Aether Vitriolöl, so erfolgt heftige Verbrennung, BRUGNATELLI (*Scher. J.* 4, 251). Mit schwefelsaurer salpetriger Säure erhitzt sich der Aether, färbt sich unter Salpetergasentwicklung violblau, und verwandelt sich in eine bräunliche dickflüssige Masse, DÖBEREINER. — 8. Ein Gemisch aus gleichen Theilen Aether und Vitriolöl schwärzt sich bei 55°, wo es siedet, liefert Weinöl, Essigsäure, ölerzeugendes Gas, Kohlensäure und Wasser, und läfst einen zuerst harzigen, dann kohligen Rückstand, BOULLAY. Beim blofsen

Vermischen von Aether mit Vitriolöl entsteht etwas Weinschwefelsäure. 2 Aether erhitzen sich mit 1 Vitriolöl und 2 Braunstein in gelinder Wärme bis zum Kochen; der meiste Aether geht unzersetzt über, doch entwickelt sich auch Essigsäure und Kohlensäure. Scheele. — 9. Destillirt man mit salzsaurem Gas angeschwängerten Aether, so erhält man eine der leichten Salznaphtha ähnliche Flüssigkeit. Süersen (*A. Gehl.* 5, 694). — 10. Mit Eisenoxyd zusammengestellter Aether wird mit der Zeit sauer. N. E. Henry. — 11. Leitet man Aether mittelst eines spitzen Trichters durch heifses wässriges Kali, so erhält der Aether unter Absatz von etwas Kohle einen sehr unangenehmen Geruch, Boullay. Kali und Kalk entziehen Essigsäure, unter Aenderung des Geruches; Bittererde, Eisenoxydul, Zink, Blei und Eisen bilden in längerer Zeit ebenfalls etwas essigsaures Salz, ohne Aenderung des Geruches (wahrscheinlich rührt die Essigsäure von etwas dem Aether beigemischter Essignaphtha her). N. E. Henry. — 12. Kalium und Natrium oxydiren sich in höchst reinem Aether unter Wasserstoffgasentwicklung nur sehr langsam, Gay-Lussac u. Thénard.

Verbindungen des Aethers.

A. Schüttelt man Wasser mit Aether, so bilden sich in der Ruhe 2 Schichten, von denen die obere Aether ist, der etwas Wasser enthält, die untere Wasser, welches $^1/_{10}$ Aether aufgenommen hat, dessen spec. Gew. 0,96 beträgt, und welches schon bei 39,4° kurze Zeit siedet, bis der geringe Aethergehalt verjagt ist, Dalton.

B. Er absorbirt 2,17 Maafs kohlensaures Gas. Saussure.

C. Er löst in weingeistfreiem Zustande $^1/_{80}$ Phosphor auf, den man in verkleinertem Zustande bei 20° damit schüttelt. Die Auflösung riecht nach Phosphor, zeigt, auf siedendes Wasser getröpfelt, Entflammung, erzeugt in längerer Zeit, besonders im Lichte oder beim Erhitzen, Phosphorsäure, und läfst bei Zusatz von Weingeist Phosphor in Pulvergestalt fallen, dann noch mehr bei Zusatz von Wasser, während blofses Wasser nichts fällt. Gewöhnlicher Aether löst blofs $^1/_{240}$ Phosphor. Brugnatelli (*Ann. Chim.* 24, 73). Bucholz (*Theorie u. Praxis.* 2, 393).

D. Er löst in der Kälte schnell 0,08 Schwefel auf. Die Auflösung ist farblos, schmeckt unangenehm, riecht nach Hydrothionsäure, verflüchtigt sich unter Rücklassung von Schwefel, schwärzt Bleisalze, und löst sich in etwas geringerer Menge in Wasser auf, als reiner Aether, ohne Fällung des Schwefels. Favre (*A. Gehl.* 4, 227). — Er absorbirt schwefligsaures Gas. — Wenig Vitriolöl mischt sich nicht mit viel Aether (wenn dieser nicht ganz allmälig zugefügt wird, wo die Mischung nach allen Verhältnissen möglich ist), sondern nimmt nur einen Theil desselben in sich; mit gleichen Mengen und weniger Aether vermischt sich das Vitriolöl unter Wärmeentwicklung zu einer farblosen Flüssigkeit, die jedoch bei zu starker Erhitzung rosenroth wird, und sich bei noch stärkerer zersetzt (II, 309). Boullay. — Er mischt sich leicht mit Schwefelkohlenstoff.

E. Er löst Iod mit brauner Farbe. — Er löst $^1/_7$ Iod-Kohlen-Wasserstoff.

F. Er absorbirt salzsaures Gas und löst sich in wässriger Salzsäure, ohne Salznaphtha zu erzeugen, daher Wasser nichts der Art abscheidet. Achard, Boullay. — Er löst den Halb-, Einfach- und Anderthalb-Chlorkohlenstoff.

G. Er absorbirt an der Luft 0,15 Maafs Stickstoffgas ohne alles Sauerstoffgas. Döbereiner. — Er absorbirt Salpetergas, in grofser Menge Ammoniakgas, und nach Gay-Lussac gegen 5 Maafs Cyangas. — Er nimmt den Blausäuredampf sehr reichlich auf, und bildet damit eine sich nicht mit der Zeit zersetzende, schon bei der Wärme der Hand kochende Flüssigkeit. Ittner. — Er löst das Iodcyan noch leichter, als der Weingeist; zu dieser Flüssigkeit gefügtes Kali färbt sie hellgelb, entwickelt den Geruch nach Blausäure, und erzeugt einen schwachen Niederschlag. van Dyk.

H. Er löst weniger als 0,04 Kalihydrat auf; die Auflösung ist gelblich, etwas specifisch schwerer, als Aether, und angenehm riechend. Boullay.

I. Er löst mehrere Schwefel-, Iod-, Brom- und Chlor-

Metalle und Salze auf, jedoch wenigere und in geringerer Menge, als der Weingeist; diese Auflösungen werden, wenn das Chlormetall leicht sein Chlor an den Wasserstoff des Aethers abgiebt, oder das Metalloxyd des Salzes seinen Sauerstoff, häufig durch Licht oder Wärme zersetzt, wodurch sich im Aether Säure erzeugt. — Der Aether verschluckt reichlich das Fluorsiliciumgas. — Er löst leicht die Chromsäure. Unverdorben. — Salzsaures Uranoxyd bildet mit ihm eine gelbe Auflösung, die am Licht alles Salz als grünes Oxydulsalz fallen läfst. Gehlen. — Der Aether löst über $^1/_4$ salpetersaures Uranoxyd mit gelber Farbe auf; die Auflösung setzt am Licht Oxydul und Oxydulsalz ab, und riecht nach Salpeternaphtha, Bucholz. — Er mischt sich mit Fluorarsenik unter geringer Temperaturerhöhung; doch wird das Gemisch in Glasgefäfsen gallertartig unter Absatz von arseniger Säure. Unverdorben. — Er löst Einfach- und Anderthalb-Chloreisen; die Auflösung des letzteren ist dunkelgelb und sehr sauer; mit wässrigem salzsauren Eisenoxyd geschüttelt, nimmt er unter Abscheidung der wässrigen Flüssigkeit das salzsaure Eisenoxyd oder das Anderthalb-Chloreisen auf; die Auflösung (*Bestuscheffsche Nerventinctur*, wenn sie zugleich Weingeist enthält), entfärbt sich am Lichte durch Bildung von Oxydulsalz oder von Einfach-Chloreisen, und nimmt nur bei öfterem Oeffnen des Gefäfses im Schatten allmälig wieder eine gelbe Farbe an. — Er löst nur wenig salzsaures Kobaltoxyd zu einer himmelblauen, durch Licht nicht zersetzbaren Flüssigkeit auf. Gehlen. — Er löst etwas Halb-Chlorkupfer auf; vom Einfach-Chlorkupfer löst er eine geringere Menge mit hellgelblichgrüner Farbe auf; diese Auflösung entfärbt sich am Lichte, und läfst nun bei Wasserzusatz Halb-Chlorkupfer fallen. Gehlen. — Er löst in der Kälte $^1/_4$ seines Gewichts an Sublimat auf, Karls, und entzieht diesen sogar der Auflösung in Wasser, Orfila; diese Auflösung setzt am Lichte Calomel ab, Vogel; Phosphor fällt aus ihr Calomel und Quecksilber, Fengler. Nach J. Davy braucht 1 Sublimat 20 Aether zur

Lösung, er sey kalt oder warm; die gesättigte Lösung habe ein spec. Gew. von 1,08, und setze am Lichte kein Calomel ab. — Er löst leicht das krystallisirte saure salzsaure Goldoxyd auf. Mit Goldauflösung geschüttelt, entzieht er der wässrigen Flüssigkeit das salzsaure Goldoxyd oder Chlorgold, und schwimmt als eine gelbe Lage über derselben, bis er bei weiterer Sättigung mit Goldsalz, als specifisch schwerer, sich unter die wässrige Schicht begiebt. Die Auflösung setzt am Lichte allmälig, oft krystallisirtes, metallisches Gold ab. Proust (*N. Gehl.* 1, 479), Sage (*Scher. J.* 3, 106). — Er löst leicht das Einfach-Chlorplatin unter Absonderung eines braunen Pulvers mit dunkelbrauner Farbe auf; die Auflösung trennt sich über Nacht in 2 Schichten, von denen die obere die gröfsere und blassere ist; dem Lichte ausgesetzt, bleichen diese Schichten aus, und vereinigen sich wieder. Gehlen (*N. Gehl.* 1, 480).

K. Er löst mehrere organische Säuren auf, namentlich ein wenig die Kleesäure, Bergman; ohne Zweifel die Ameisensäure; sehr leicht die concentrirte Essigsäure, durch Wasser davon abscheidbar, Boullay; die Mohnsäure; wenig die Gallussäure; $^1/_{25}$ Benzoesäure in der Kälte, nicht viel mehr in der Hitze, Bucholz; die Camphersäure (in 1,52 bei 8,5°, Brandes); $^1/_{10}$ Korksäure bei 4°, $^1/_8$ bei 10°, $^1/_6$ bei 35°, Brandes; die Gallenfettsäure und viel weniger die Amberfettsäure; 0,12 Talgsäure in der Kälte, jede Menge derselben in der Hitze, Braconnot (1 Talgsäure giebt in verschlossenem Gefäfse mit 1 Aether von 0,727 spec. Gew. eine klare Lösung, die bei 57° zu einer aus schillernden Blättchen bestehenden Masse gesteht; 1 einfach talgsaures Kali löst sich in 625 siedendem Aether, Chevreul); die Margarinsäure; sehr leicht die Oelsäure (1 einfach ölsaures Kali löst sich in 29,1 siedendem Aether; die Lösung bleibt bei 12° klar; 1 einfach ölsaures Natron löst sich in 100 siedendem Aether, und scheidet sich beim Erkalten zum Theil ab, Chevreul); nach allen Verhältnissen die Elaidsäure; ohne Zweifel sehr leicht die Delphin-, Butter-, Capron-,

Caprin- und Hircin-Säure; ferner die Sabadillsäure; die Ricinsäure (in 1 Aether bei 18°; bei 0° krystallisirt das meiste heraus, Bussy u. Lecanu); die Brandsäuren und einige ihrer Salze.

L. Mit Weingeist läſst er sich in jedem Verhältnisse mischen; Wasser scheidet wieder einen Theil des Aethers, gesättigtes wässriges essigsaures Kali scheidet ihn etwas vollständiger ab. — 1 Aether auf 2 bis 3 Weingeist bildet die *Hoffmann'schen Tropfen, Liquor anodynus mineralis Hoffmanni.*

Spec. Gewicht eines Gemisches aus Aether von 0,72 spec. Gew. und Weingeist von 0,83 spec. Gew. nach Dalton:

Aetherprocente	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Spec. Gewicht	0,730	0,744	0,756	0,768	0,780	0,792	0,804	0,816	0,828

Ein Gemisch aus 4 Aether und 3 Weingeist von 0,83 spec. Gewicht siedet bei 47 bis 50°. — Fügt man zu Aether Wasser und Weingeist, so bilden sich 2 Schichten, welche beide alle 3 Flüssigkeiten enthalten, jedoch so, daſs die obere am meisten Aether, die untere am meisten Wasser enthält. Bei weiterem Hinzufügen von Weingeist nimmt das spec. Gew. der untern bis zu 0,93 ab, und die der obern bis zu 0,82 zu; bei weiterem Weingeistzusatz nimmt die obere Schicht immer mehr ab, und verschwindet endlich ganz. Dalton.

Fernere Verbindungen: Mit allen Naphthaarten; mit Brenzessiggeist, Holzgeist, flüchtigem Oel, Fett, manchem Harz, harzigem und extractivem Farbstoff, manchem Gerbstoff, wenigen stickstoffhaltigen organischen Säuren, sämmtlichen organischen Salzbasen, Harnstoff und Osmazom.

Anhang zum Aether.

Naphtha-Arten.

Während bei der Einwirkung der Schwefel-, Phosphor- und Arsenik-Säure, so wie des Fluorborons auf Weingeist Aether entsteht, d. h. eine vom Weingeist bloſs durch das Bestandtheilverhältniſs verschiedene Verbindung, die nichts von der angewandten Säure enthält, so bilden sich beim Erhitzen von verschiedenen andern, meist flüchtige-

ren Säuren, wie Hydriod-, Hydrobrom-, Salz- und Salpeter-Säure und mehreren organischen, mit Weingeist eigenthümliche Flüssigkeiten, die *Naphthaarten.* — Sie gehen theils über, theils, wenn sie weniger flüchtig sind, bleiben sie in der Retorte. Man befreit sie von Weingeist und Säure, mit welchen sie gemischt sind, durch Schütteln mit nicht zu viel Wasser und einer Salzbasis, wie Kali, Kalk, Bittererde, Bleioxyd, die jedoch bei längerer Einwirkung zersetzend wirkt, trennt die Naphthaschicht von der wässrigen, und destillirt erstere für sich, oder, zur vollständigen Entwässrung, mit Chlorcalcium. Die so erhaltenen Naphthaarten kommen zwar darin mit dem Aether überein, dafs sie wasserhell, von eigenthümlichem ätherischen Geruch und Geschmack, mehr oder weniger verdampfbar, und (bis auf eine) sehr brennbar sind, und sich nur in geringer Menge in Wasser, aber nach jedem Verhältnisse in Weingeist lösen; sie unterscheiden sich aber vom Aether theils durch verschiedenes spec. Gewicht und verschiedene Verdampfbarkeit, theils durch ihre Zusammensetzung. Denn die Naphthaarten enthalten neben Bestandtheilen des Weingeistes immer zugleich diejenige Säure, oder einen oder mehrere Bestandtheile derselben, durch welche sie erzeugt wurden, wiewohl sie nicht im geringsten sauer reagiren, und auch alle übrige Reactionen, wodurch eine solche Säure ausgezeichnet ist, z. B. bei der Salzsäure die Fällung der Silberlösung, in der Naphtha aufgehoben sind. Sie zerfallen alle beim Einwirken wässriger Alkalien allmälig einerseits in Weingeist, andrerseits in die Verbindung des Alkali's mit derjenigen Säure, durch welche die Naphtha erzeugt worden war. Ein blofses Gemisch aus Weingeist und einer solchen Säure zeigt jedoch ein ganz anderes Verhalten, da es sauer, nach allen Verhältnissen mit Wasser mischbar ist u. s. w. Die Naphthaarten sind keineswegs als Verbindungen von Weingeist und Säure zu betrachten, sondern als Weingeist + Säure weniger einer gewissen Menge von Wasser, d. h. von Sauerstoff und Wasserstoff zu gleichen

M.gewichten. Daher vermögen schwächere Säuren fast nur in dem Falle mit Weingeist eine Naphtha zu erzeugen, wenn Vitriolöl oder eine andere mit grofser Affinität gegen Wasser begabte Säure hinzukömmt. Die Naphthaarten können in Weingeist und Säure zerfallen in Berührung mit wässrigen Alkalien, sofern sie aus deren Wasser wieder den fehlenden Wasserstoff und Sauerstoff aufnehmen.

Die Naphthaarten sind theils durch Wasserstoffsäuren, theils durch Sauerstoffsäuren erzeugt *).

I. Naphthaarten, durch Wasserstoffsäuren erzeugt.

Sie enthalten alle 4 M.G. Kohlenstoff, 5 Wasserstoff und 1 M.G. Radical der Säure (Iod, Brom oder Chlor). Man kann sie daher auf doppelte Weise betrachten: 1) Entweder sind sie eine ternäre Verbindung, nämlich Aether, in welchem das 1 M.G. Sauerstoff durch 1 M.G. einer andern elektronegativen Substanz (Iod, Brom, Chlor) vertreten ist. Bei ihrer Erzeugung scheiden sich 2 M.G. Wasser ab, nämlich 1 M.G. aus 2 M.G. Weingeist, wodurch dieser zu 1 M.G. Aether wird, und dann noch 1 M.G. Wasser aus dem 1 M.G. Sauerstoff des Aethers und dem 1 M.G. Wasserstoff der Wasserstoffsäure. Beim Einwirken wässrigen Alkali's auf eine solche Naphtha wird 1 M.G. Wasser zersetzt, dessen Sauerstoff sich an die 4 Kohlenstoff und 5 Wasserstoff begiebt, um wieder Aether zu erzeugen (der dann im Augenblicke seiner Entstehung noch 1 M.G. Wasser bindet und zu Weingeist wird), während sich der Wasserstoff des zersetzten Wassers mit dem Radical der Säure zu einer Wasserstoffsäure verbindet, die vom Alkali aufgenommen wird. — 2. Betrachtet man den Aether dagegen als eine Verbindung

*) Die Franzosen nennen den durch Schwefelsäure, Phosphorsäure u. s. w. erzeugten Aether: *Éther du premier genre;* die durch Wasserstoffsäuren erzeugten Naphthaarten: *Éthers du deuxième genre;* und die durch Sauerstoffsäuren erzeugten: *Éthers du troisième genre.*

von 4 M.G. ölerzeugendem Gas und 1 M.G. Wasser, so sind diese Naphthaarten Verbindungen von 4 M.G. ölerzeugendem Gas mit 1 M.G. Wasserstoffsäure; bei ihrer Bildung wird zuerst aus 2 M.G. Weingeist 1 M.G. Wasser und 1 M.G. Aether erzeugt, und dann das hierin enthaltene 1 M.G. Wasser durch 1 M.G. Wasserstoffsäure ausgeschieden und ersetzt. Bei der Zersetzung einer solchen Naphtha durch wässriges Alkali nimmt dieses die Wasserstoffsäure in sich, während die 4 M.G. ölerzeugendes Gas sich mit 2 M.G. Wasser wieder zu Weingeist vereinigen. Nach dieser Ansicht, welcher J. Dumas u. P. Boullay den Vorzug geben, ist das ölerzeugende Gas als eine dem Ammoniak verwandte schwache Salzbasis zu betrachten, und die Naphthaarten als Salze. Robiquet's gegründete Bemerkungen dagegen s. *(J. Pharm.* 14, 323*)*.

1. Hydriod-Naphtha.

Gay-Lussac, *Ann. Chim.* 91, 89; auch *Schw.* 13, 449 u. 14, 63; auch *Gilb.* 49, 259.
Serullas. *Ann. Chim. Phys.* 25, 323; auch *Mag. Pharm.* 9, 148.

Iodinewasserstoffäther, Ether hydriodique. — Von Gay-Lussac entdeckt.

Darstellung. 1. 2 Maafs absoluter Weingeist werden mit 1 Maafs wässriger iodhaltender Hydriodsäure von 1,7 spec. Gew. destillirt. Das wasserhelle nicht saure Destillat setzt bei Wasserzusatz die mit Wasser zu waschende Naphtha ab. Gay-Lussac. — 2. Man bringt in eine tubulirte Retorte, welche 22,5 Weingeist von 37° B. hält, ein Gemisch aus 1 Phosphor und 8 Iod, fügt dazu noch soviel Iod, als zur völligen Lösung des Iodphosphors nöthig ist, destillirt, so lange etwas Geistiges übergeht, und scheidet aus dem Destillate die Naphtha durch kaltes Wasser. Destillirt man den Rückstand in der Retorte noch mit 7,5 Weingeist, so erhält man noch etwas Naphtha. Serullas.

Eigenschaften. Wasserhelle Flüssigkeit; spec. Gew. bei 22,3° = 1,9206. — Kocht bei 64,6°; das spec. Gew. seines Dampfes = 5,4749. — Reagirt nicht sauer, riecht stark und eigenthümlich. Gay-Lussac.

Wahrscheinliche Zusammensetzung.

	M.G.				Maafs.	Sp. Gew.
Kohlenstoff	4	24	15,58	Kohlenstoffdampf	4	1,6640
Wasserstoff	5	5	3,25	Wasserstoffgas	5	0,3466
Iod	1	125	81,17	Ioddampf	1	8,6661
Hydriod-Naphtha	1	154	100,00	Naphthadampf	2	5,3383

Oder:

	M.G.				Maafs.	Spec. Gew.
Oelerzeug. Gas	4	28	18,18	Oelerzeug. Gas	1	0,9706
Hydriodsäure	1	126	81,82	Hydriods. Gas	1	4,3677
Hydriod-Naphtha	1	154	100,00	Naphthadampf	1	5,3383

Zersetzungen. 1. Färbt sich in einigen Tagen rosenroth durch freiwerdendes Iod. — 2. Liefert, durch eine glühende Röhre geleitet: Sehr braune Hydriodsäure, kohlenstoffhaltiges brennbares Gas, wenig Kohle, und eine in der Röhre befindliche iodhaltende, unter 100° schmelzende, unentzündliche, wachsähnliche, in Wasser, Alkalien und Säuren unauflösliche Materie. — 3. Verbreitet auf glühenden Kohlen violette Dämpfe, ohne sich zu entzünden. — 4. Wird durch Vitriolöl ziemlich schnell gebräunt. — Kali, Chlor, Salpetersäure und schweflige Säure zersetzen sie nicht sogleich; Kalium läfst sich in ihr ohne Veränderung aufbewahren. Gay-Lussac.

Verbindungen. — Sie löst sich nur sehr wenig in Wasser, leicht in Weingeist auf.

2. Hydrobrom-Naphtha.

Serullas. *Ann. Chim. Phys.* 34, 99; auch *Schw.* 49, 241; auch *Pogg.* 9, 338.

Éther hydrobromique. — Von Serullas entdeckt.

Darstellung. Man fügt zu 1 Phosphor und 40 Weingeist von 38° B., die sich in einer tubulirten Retorte befinden, nach und nach 7 bis 8 Brom, wo sich unter Wärmeentwicklung Hydrobromsäure und phosphorige Säure erzeugt, verschliefst den Tubulus, destillirt bei gelinder Wärme, und versetzt das in der abgekühlten Vorlage gesammelte Destillat mit Wasser, dem, wenn freie Säure vor-

handen ist, etwas Kali zugefügt wird. Die Naphtha setzt sich zu Boden.

Eigenschaften. Wasserhell. Schwerer als Wasser. Sehr flüchtig; riecht stark ätherisch; schmeckt stechend.

Sie färbt sich beim Aufbewahren unter Wasser.

Sie löst sich leicht in Weingeist, daraus durch Wasser fällbar.

3. Leichte Salznaphtha.

Pott. *Collect. prim. Obs. et Animadv.* 1739, 117.
Rouelle. *Journ. des Sçavans* 1759, 405.
Courtanvaux. Ebendas. 549.
J. Fr. Gmelin. *Crell chem. J.* 4, 11.
Klaproth. *Crell Ann.* 1796, 1, 99.
Westrumb. Dessen *kl. ph. chem. Abh.* 1, 2, 1.
Scheele. Dessen *Opusc.* 2, 134.
Basse. *Crell Ann.* 1801, 1, 361. — *A. Gehl.* 2, 199.
Gehlen. *A. Gehl.* 2, 206.
Pfaff. *N. Gehl.* 5, 333.
Thénard. *Mém. de la Soc. d'Arceuil.* 1, 115, 140 u. 337; im Ausz. *N. Gehl.* 4, 24.
P. F. G. Boullay. *Ann. Chim.* 63, 90; auch *N. Gehl.* 4, 37; im Ausz. *Gilb.* 44, 28.
Robiquet et Colin. *Ann. Chim. Phys.* 1, 348; auch *Schw.* 19, 149.

Leichter Salzäther, Ether muriatique, Ether hydrochlorique. — Die Darstellung der Salznaphtha aus Chlormetallen und Weingeist gelang schon ältern Chemikern, besonders Rouelle; die Darstellung aus Salzsäure und Weingeist zuerst Basse, dann Gehlen, Thénard und Boullay. Die wahre Zusammensetzung erkannten zuerst Robiquet u. Colin.

Darstellung. 1. Man erhitzt ganz gelinde wasserfreien oder fast wasserfreien, mit salzsaurem Gas gesättigten Weingeist in einer Retorte, die mit einer Vorlage, dann mit 2 Woulfe'schen Flaschen verbunden ist, von denen die erste leer und durch eine Frostmischung auf — 10° erkältet ist, die zweite Wasser enthält. Das Sieden erfolgt nach Boullay schon bei 36°. Die in der leeren Flasche verdichtete Naphtha reinigt man durch Schütteln mit wässrigem Kali. Basse, Boullay. — 2. Man destillirt ein Gemisch aus gleichen Maafsen absolutem Weingeist und höchst concentrirter Salzsäure aus einer Retorte, in der sich, um das starke

Blasenwerfen zu verhindern, einige Sandkörner befinden, und die zuerst mit 2 wasserhaltenden Flaschen, dann mit einem hohen mit Eis umgebenen leeren Glase in Verbindung steht, in welchem sich die Salznaphtha sammelt. Thénard. Destillirt man bis zur Trockne, so bleibt nur eine schwarze Spur; sind die Gefäſse nicht erkältet, so entweicht die Naphtha als Dampf; ein permanentes Gas entwickelt sich nicht bei diesem Processe, Thénard. — 3. Man destillirt 2 geschmolzenes und gepulvertes Kochsalz mit einem Gemisch aus 1 absolutem Weingeist und 1 rauchendem Vitriolöl *) bei erkälteter Vorlage oder Woulfeschem Apparat, gieſst das Destillat zurück, so wie es 1 beträgt, und scheidet aus dem hierauf erhaltenen Destillat die Naphtha durch wässriges Kali; oder rectificirt sie nach Pfaff noch über Bittererde. — Die erhaltene Naphtha beträgt ungefähr $\frac{1}{3}$ des Weingeistes, Basse, Gehlen; nach Pfaff $\frac{1}{6}$ des Kochsalzes. Duflos *(N. Tr. 6, 2, 136)* empfiehlt gröſseres Verhältniſs von Vitriolöl zur Förderung der Naphthabildung; ihm lieferten 4 Kochsalz, 4 Vitriolöl und 2 Weingeist über 1 Naphtha. — 4. Man destillirt, bis nichts Geistiges mehr übergeht, Weingeist mit gleichen Theilen oder mehr von folgenden Chlormetallen und salzsauren Metalloxyden: Doppelt-Chlorzinn (Rouelle, Courtanvaux), Chlorantimon (Basse, Valentinus, Pott, Neumann, Ludolff, Sebastiani u. A.), Chlorarsenik (Pott, Vogel), Chlorzink (Baren, de Bormes), Chlorwismuth (Scheele), salzsaures Eisenoxyd (Scheele). — Der Rückstand in der Retorte ist Oxyd und basisches Salz und noch unzersetztes neutrales salzsaures Oxyd, welches noch kleinere Mengen von frischem Weingeist in Naphtha verwandelt. Gehlen erhielt aus 1 Chlorzinn im Maximum und zuerst 1, dann $\frac{1}{4}$, dann

*) Nach Gehlen entwickelt sich bei der Destillation, nach der Weise 3 oder 4, ein mit dicker, gelblicher, unten grünlichblauer Flamme und Salzsäuredampf verbrennendes (wohl vorzüglich aus Naphthadampf bestehendes) Gas, und bei der Weise 3 zugleich Kohlensäure. — Pfaff erhielt, als er das erste Destillat für sich rectificirte, im Anfang in den Woulfeschen Flaschen eine weiſse, krystallinische, auf dem Wasser schwimmende, bei + 7,5° schmelzende, sehr flüchtige, angenehm süſs, hintennach scharf schmeckende, knoblauchartig riechende, Lackmus nicht röthende, in Wasser unauflösliche Materie.

$^1/_4$ Weingeist $^3/_4$ Naphtha, welche er aus dem Destillat durch einfach weinsaures Kali abschied, und durch wässriges Natron und theilweise Destillation reinigte.

Eigenschaften. Wasserhelle Flüssigkeit; spec. Gewicht 0,805 (Darstell. 4) GEHLEN; 0,845 (Darst. 3) GEHLEN; 0,874 bei 5° (2) THÉNARD; 0,869 bei 0° (3) PFAFF. Gefriert noch nicht bei — 29° THÉNARD. — (2) kocht nach THÉNARD bei 12°; (4) bei 16°; (3) nach GEHLEN bei 12,5°. Spec. Gewicht des Dampfes (I, 137). — Röthet nicht Lackmus. Schmeckt süfslich gewürzhaft, hintennach etwas knoblauchartig; riecht durchdringend ätherisch.

		M.G.			*Thénard.*		Maafs.	Sp. Gew.
Kohlenstoff	4	24	37,27		36,61	K.dampf	4	1,6640
Wasserstoff	5	5	7,76		10,64	W.Gas	5	0,3466
Chlor	1	35,4	54,97	H. tr. Salzs. Sauerstoff	29,45 23,30	Chlorgas	1	2,4543
Salznaphtha	1	64,4	100,00		100,00	N.dampf	2	2,2324

Oder:

		M.G.			Maafs.	Sp. Gew.
Oelerzeug. Gas	4	28	43,48	Oelerzeug. Gas	1	0,9706
Salzsäure	1	36,4	56,52	Salzsaures Gas	1	1,2618
Salznaphtha	1	64,4	100,00	Naphthadampf	1	2,2322

Zersetzungen. 1. Der möglichst trockne Dampf, durch eine dunkelglühende Porcellanröhre geleitet, zerfällt in gleiche Maafse salzsaures und ölbildendes Gas. THÉNARD (Dessen *Traité de Chimie*). Glüht die Röhre heftig, so erhält man Salzsäure, ein leichtes, leicht verbrennliches Gas und viel, die Röhre bald verstopfende, Kohle. Die Menge der erhaltenen Salzsäure entspricht der bei der Bereitung der Naphtha verschwundenen. THÉNARD, ROBIQUET u. COLIN. — 2. Sie verbrennt an der Luft rasch, mit grüner und gelber rufsender Flamme, unter Entwicklung von Salzsäure, die sich durch ihren Geruch und durch die Fällung von Chlorsilber, wenn das Verbrennen über einer Silberauflösung erfolgt, zu erkennen giebt, SCHEELE. — 3. Chlorgas zersetzt die Naphtha unter starker Erhitzung und Salzsäurebildung. THÉNARD. — 4. Kalte Salpetersäure von 1,3 spec. Gew.

wirkt nicht ein; leitet man die Naphthadämpfe durch die kochende Säure, so bildet sich unter Entwicklung von Salzsäure etwas Salpeternaphtha. THÉNARD, BOULLAY. — 5. Auch das Vitriolöl zersetzt die Naphtha nur in der Hitze, unter Schwärzung und Entwicklung von Salzsäure, Oelgas und zuletzt auch von schwefliger Säure. THÉNARD, BOULLAY. — 6. Ammoniakgas entzieht dem Naphthadampf, wässriges Ammoniak und Kali entziehen der liquiden Naphtha nur langsam etwas Salzsäure, THÉNARD; 2,5 wässriges Ammoniak entzieht 1 Naphtha die Salzsäure schon in einigen Tagen, BOULLAY; leitet man Naphthadampf durch erhitztes wässriges Kali, so erfolgt nach THÉNARD nur geringe Zersetzung, nach BOULLAY fast vollständige; die Flüssigkeit enthält nach Letzterem salzsaures Kali, und liefert durch Destillation einen nach Rum riechenden und schmeckenden Weingeist. — 7. Salpetersaure Silberauflösung wird nur nach längerer Zeit ein wenig durch die Salznaphtha getrübt.

Verbindungen. — A. Sie löst sich in 50, GEHLEN, 60, PFAFF, Wasser auf; das Wasser verschluckt nach THÉNARD bei 18° 1 Maafs Naphthadampf. Die Auflösung schmeckt süfs und kräftig, und wirkt weder auf Lackmustinctur, noch auf Silberauflösung. — B. Sie mischt sich mit Weingeist in allen Verhältnissen. — C. Sie mischt sich mit Aether.

Fernere Verbindungen: Mit flüchtigen Oelen, Fetten, und wahrscheinlich noch mehreren andern Substanzen.

Anhang zur leichten Salznaphtha.

Schwere Salznaphtha.

SCHEELE. Dessen *Opusc.* 2, 135. — WESTRUMB. Dessen *kl. ph. chem. Abh.* 1, 2, 57. — TROMMSDORFF. *Scher. J.* 3, 3–8. — GEHLEN. *A. Gehl.* 2, 227. — THÉNARD. *Mém. de la Soc. d'Arc.* 1, 147; 2, 25. — BERTHOLLET. *Ann. Chim. Phys.* 1, 426. — ROBIQUET u. COLIN. *Ann. Chim. Phys.* 2, 208. — DESPRETZ. *Ann. Chim. Phys.* 21, 437. — A. VOGEL. *Kastn. Arch.* 7, 343.

Schwerer Salzäther, Éther chlorique. — Von SCHEELE und WESTRUMB zuerst dargestellt. — Bildet sich beim Einwirken von Chlor auf Weingeist oder Aether.

Darstellung. 1. Man leitet das aus 35 Kochsalz, 9 Braunstein,

16 Vitriolöl und 16 Wasser entwickelte Chlorgas in 6 Weingeist; die $^1/_6$ des Weingeistes betragende Naphtha wird durch Wasser und Kali gereinigt. SCHEELE, THÉNARD. — VOGEL neutralisirt den mit Chlor gesättigten Weingeist, der mit Wasser nur wenig Naphtha fallen läfst, durch kohlensauren Kalk, destillirt, und fällt aus dem Destillate die Naphtha durch 2 bis 3 Maafs Wasser. — 2. SCHEELE sättigt 3 Weingeist mit salzsaurem Gas, aus 2 Kochsalz und 2 Schwefelsäure entwickelt, und destillirt diesen Weingeist mit 3 Braunstein. — 3. SCHEELE destillirt 3 Weingeist mit 1 Vitriolöl, 3 Kochsalz und 3 Braunstein; — WESTRUMB 3 Weingeist mit 1 Vitriolöl, 2 Kochsalz und 1 Braunstein; — TROMMSDORFF 3 Weingeist mit 1 Vitriolöl, 2 Kochsalz und $^1/_2$ Braunstein; — GEHLEN 10 Weingeist mit 10 Vitriolöl, 13 Kochsalz und 6 Braunstein. Aus dem Destillate wird die Naphtha durch Wasserzusatz abgeschieden, dann durch Abziehen über Bittererde oder Waschen mit Kaliauflösung von der freien Säure befreit. — 4. BRUGNATELLI *(Scher. J. 7, 109)* destillirt 1 Weingeist mit 1 Vitriolöl und 2 chlorsaurem Kali. — 5. BERTHOLLET, so wie ROBIQUET u. COLIN, leiten Chlorgas durch Aether, und mischen ihn mit Wasser.

Eigenschaften. Farblose dünnölige Flüssigkeit, nach A. VOGEL von 1,134 spec. Gew.; nach FRAUENHOFER von lichtbrechender Kraft = 1,0606, die des Wassers = 1. Flüchtiger als Wasser; riecht durchdringend, der Salpeternaphtha ähnlich; schmeckt gewürzhaft brennend und etwas bitter; röthet nicht Lackmus.

Zersetzungen. 1. Liefert, durch eine glühende Röhre getrieben, Salzsäure. THÉNARD. — 2. Verbrennt mit grüner und gelber Flamme unter Entwicklung von Salzsäure. — 3. Liefert, mit Chlorgas dem Lichte dargeboten, dem Geruch nach zu urtheilen, Anderthalbchlorkohlenstoff, jedoch viel weniger, als das Oel des ölbildenden Gases, und verwandelt sich in eine dicke, durch eine weifse Materie getrübte Flüssigkeit. GM. — 4. Zersetzt sich mit Salpetersäure unter Entwicklung von Chlor oder Salzsäure. THÉNARD. — 5. (5) wird durch Vitriolöl verkohlt, das Oel des ölerzeugenden Gases nicht. ROBIQUET u. COLIN. — 6. (1) mit concentrirtem wässrigen Kali geschüttelt und destillirt, läfst eine weifse ölige Flüssigkeit, dann Wasser übergehen, welches frei von Weingeist ist; der trockne Rückstand entwickelt beim Glühen einen brenzlichen Geruch und ein feines nadelförmiges Sublimat, unter Salzsäureerzeugung verbrennbar (Chlorkohlenstoff?); es bleibt Kohle, Chlorkalium und Kali. Das Oel des ölerzeugenden Gases zeigt dasselbe Verhalten gegen Kali. VOGEL. — (5) wird durch wässriges kohlensaures Natron allmälig auf $^1/_5$ seines Umfanges reducirt und

gelblich; dampft man diesen Rest mit Kali ab, so scheidet sich viel kohlige Materie ab; das Natron und Kali haben viel Salzsäure aufgenommen. Berthollet. — (5) wird leichter durch Alkalien zersetzt, als das Oel des ölerzeugenden Gases. Robiquet u. Colin.

Verbindungen. — A. Sie löst sich sehr wenig in Wasser auf. 2 Tropfen verschwinden in 1 Unze Wasser erst in einigen Tagen. Vogel. — B. Löst bei mäfsiger Wärme viel Phosphor auf. — C. In Weingeist in allen Verhältnissen löslich, daraus durch Wasser zum Theil fällbar. Hierher gehört der gewöhnliche *Spiritus Salis dulcis.* — D. In jeder Menge von Aether löslich.

Despretz sieht die schwere Salznaphtha für eine Verbindung von 1 Maafs Chlorgas mit 2 M. ölerzeugendem Gas an; A. Vogel für identisch mit dem Oel des ölerzeugenden Gases (I, 393); auch Berthollet hält die aus Aether erzeugte Naphtha für eine Verbindung von Chlor und ölerzeugendem Gas; nach Robiquet u. Colin ist zwar die aus Weingeist und die aus Aether erzeugte Naphtha identisch, jedoch vom Oel des ölerzeugenden Gases durch stärkern unangenehmen Geruch und Geschmack, gröfsere Flüchtigkeit und Entzündlichkeit, leichtere Zersetzbarkeit durch Alkalien und Verkohlbarkeit durch Vitriolöl unterschieden. Vielleicht rühren jedoch diese kleinen Unterschiede, so wie das geringere spec. Gew. von der Naphtha beigemischtem Weingeist oder irgend einem Zersetzungsproducte desselben her.

Wahrscheinlich giebt es auch eine *Flufsnaphtha.* Scheele leitete die aus gleichviel Vitriolöl und Flufsspath entwickelte Flufssäure in Weingeist, und zog diesen dann über Braunstein ab; das Destillat roch der Salpeternaphtha ähnlich. Gehlen (*A. Gehl.* 2, 351) destillirte 3 Flufsspath mit einem Gemisch von 2 absolutem Weingeist und 2 Vitriolöl, zog das erhaltene Destillat bis zur Hälfte über, neutralisirte seine Säure durch Natron, und destillirte die so erhaltene gallertartige Masse zum dritten Male, wo er einen dem Schwefeläther ähnlichen, bitter schmeckenden, mit blauer Flamme brennenden Aether von 0,72 spec. Gewicht erhielt.

II. Naphthaarten, durch Sauerstoffsäuren erzeugt.

Sie enthalten nach Dumas u. Boullay 4 M.G. Kohlenstoff, 5 M.G. Wasserstoff, 1 M.G. Sauerstoff und 1 M.G. Sauerstoffsäure; ist diese eine organische, so hat man sie sich in hyp. trocknem Zustande in der Verbindung zu denken. Sie sind entweder anzusehen als eine unmittelbare Verbindung der Bestandtheile des Aethers mit denen der Säure zu einem Ganzen, in welchem die Säure nicht mehr als solche vor-

handen ist, daher sie nicht mehr die gewöhnlichen Reactionen zeigt; oder als eine Verbindung des Aethers mit der Säure; oder endlich, wie DUMAS u. BOULLAY vorziehen, als eine Verbindung von 4 M.G. ölerzeugendem Gas mit 1 M.G. Säure und 1 M.G. Wasser. Sie zerfallen sämmtlich beim Einwirken von wässrigen Salzbasen in sauerstoffsaure Salze und in Weingeist, wobei eine den (II, 316, 317) gegebenen Erklärungen ähnliche anzuwenden ist.

1. Salpeter-Naphtha.

NAVIER u. GEOFFROY. *Mém. de l'Acad. à Par.* 1742, 515.
SEBASTIANI de nitro et modo, cum ejus acido ol. naphthae parandi. Erf. 1746, 35.
HENKEL de naphtha nitri, per ignem elaboranda. Erf. 1761, 4.
BOGUES. *J. Phys.* 1773, Juni, 478.
DEHNE. *Crell chem. J.* 1, 44.
BLACK. Ebendas. 50.
TIELEBEIN. *Crell Ann.* 1784, 2, 221 u. 312; 1786, 1, 37 u. 150.
V. d. BALLEN. *Crell Ann.* 1787, 1, 531.
WOULFE. *J. Phys.* 1784, Dec. 21.
PELLETIER. *J. Phys.* 26, 457.
DEYEUX. *Ann. Chim.* 22, 144.
PROUST. *Ann. Chim.* 42, 232.
BRUGNATELLI. *A. Gehl.* 1, 579.
THENARD. *Mém. de la Soc. d'Arcueil* 1, 75 u. 358; im Ausz. *N. Gehl.* 4, 18.
BOUILLON LAGRANGE. *Ann. Chim. Phys.* 12, 109; auch *J. Pharm.* 5, 433; auch *N. Tr.* 5, 1, 356.
DUFLOS. *N. Tr.* 6, 2, 136. — *Berl. Jahrb.* 27, 1, 87.
JEAN DUMAS et POL. BOULLAY. *J. Pharm.* 14, 113.

Salpeteräther, Éther nitrique, Éther hyponitreux. — Von KUNKEL 1681 zuerst bemerkt, von NAVIER 1742 und SEBASTIANI 1746 wieder entdeckt.

Darstellung. 1. Man mischt in einer starken, gut zu verschliefsenden, stark erkälteten Flasche rauchende Salpetersäure mit Weingeist, läfst nach einigen Tagen das entwickelte Gas durch einen Stich in den Stöpsel austreten, und scheidet die Schicht von Naphtha, welche sich erhoben hat, durch einen Scheidetrichter ab. NAVIER u. BAUMÉ nehmen 2 Salpetersäure auf 3 Weingeist, WALLERIUS gleiche Theile, TIELEBEIN, der jedoch nicht durch den Trichter, sondern durch Destillation die Naphtha abscheidet, 3 Säure auf 4 Weingeist. —

Dies Verfahren ist wegen des leichten Zersprengens der Gefäſse durch Gas- und Dampf-Bildung gefährlich. — 2. Black lagert in Schichten 2 rauchende Salpetersäure, 1 Wasser und 3 Weingeist über einander, und verfährt übrigens wie bei 1. — 3. Man destillirt ein Gemisch aus Salpetersäure und Weingeist. Woulfe destillirt rauchende Säure mit Weingeist über den Helm in eine mit 2 Woulfe'schen, Weingeist enthaltenden Flaschen verbundene Vorlage. — Bogues destillirt verdünnte Salpetersäure mit gleichviel Weingeist. — Mitouard 1 rauchende Säure mit 3 Weingeist. — Dehne fügt zu 64 Weingeist, der in einer tubulirten, mit weiter Vorlage versehenen Retorte enthalten ist, in der gröſsten Winterkälte alle 4 Stunden 1 rauchende Salpetersäure, wo erst bei 25 Salpetersäure Aufwallen, jedoch ohne Erhitzung erfolgt; dann fügt er noch täglich zweimal $\frac{1}{2}$ Säure hinzu, bis zusammen 53 Säure verbraucht und 51 Naphtha übergegangen sind. — Duflos gieſst zu 4 in einer Retorte befindlichem Weingeist von 86 Procent allmälig, innerhalb einer Stunde, 4 concentrirte Salpetersäure, ohne von auſsen zu erwärmen; das nach 48 Stunden erhaltene 4 Theil betragende Destillat wird mit gleichviel Kalkwasser versetzt; die sich abscheidende Naphtha über $\frac{1}{4}$ salpetersauren Kalk rectificirt, beträgt $2\frac{1}{2}$ Theil. — Duroziez (*J. Pharm.* 9, 191; auch *Mag. Pharm.* 3, 62) mischt in einer Retorte 48 Weingeist von 36° B., 24 Salpetersäure von 32° B. und 12 Vitriolöl. Nach 5 Minuten erfolgt ohne äuſsere Erhitzung Aufwallen. Das 23 betragende Destillat giebt, mit Wasser geschüttelt, 10,5 Naphtha. — Proust bringt in einer Retorte, die mit leerer Vorlage und 3 Woulfe'schen, Weingeist haltenden Flaschen verbunden ist, 3 Salpetersäure von 1,3 spec. Gewicht und 4 Weingeist, und erhitzt bloſs im Anfang ein wenig; die besonders in der ersten Flasche in den Weingeist übergegangene Naphtha wird durch verdünntes wässriges Kali abgeschieden. — Thénard erhitzt in einer Retorte, welche mit 5, zur Hälfte mit Salzwasser gefüllten und mit Salz und Eis umgebenen Woulfe'schen Flaschen in Verbindung steht, gleiche Theile Weingeist von 35° B. und Salpetersäure von 32° B.; so wie die Einwirkung zu lebhaft wird, erkältet er die Retorte durch Ueberschütten mit Wasser, wobei der Procefs fortgeht, bis er sich von selbst endigt. Die über dem Salzwasser schwimmenden Naphthaschichten werden durch den Scheidetrichter abgetrennt. — Je weniger die Mischung beträgt, desto besser gelingt die Arbeit wegen der leichteren Abkühlung; so liefern 200 Gramm Weingeist von 40° B. mit 200 Gramm Salpetersäure 45 bis 50 gereinigte Naphtha. Dumas u. Boullay. — Laplanche leitet die

aus 2 Salpeter und 1 Vitriolöl durch Erhitzen in einer Retorte entwickelten salpetersauren und salpetrigsauren Dämpfe in eine Kugel, die 1 Weingeist enthält und noch mit einer Flasche verbunden ist, und rectificirt die in die letzte Flasche übergegangene Flüssigkeit. — 4. Man destillirt Weingeist mit Schwefelsäure und Salpeter. Laplanche. Bucholz destillirt von 16 Weingeist 8 Salpeter und 5 Schwefelsäure 12 ab, und scheidet aus dem Destillate durch Kalkwasser die Naphtha. Diese Naphtha kann mit Schwefeläther verunreinigt seyn. — 5. Man läfst statt der Salpetersäure vorzüglich salpetrige auf den Weingeist wirken, was um so zweckmäfsiger seyn möchte, als die Salpeternaphtha nur untersalpetrige Säure enthält. — Gay-Lussac räth, die durch Destillation des salpetersauren Bleioxyds erhaltene salpetrige Säure unmittelbar mit Weingeist zu mischen, wo sogleich Naphtha entsteht. — Brugnatelli fügt in einer tubulirten Retorte zu 1 Zucker und 2 Weingeist 3 rauchende Salpetersäure, wo die Masse von selbst siedet, und eine sehr gute Naphtha übergeht. — Bouillon Lagrange mischt gleiche Theile Weingeist von 40° und Salpetersäure von 36° B., und leitet in dieses Gemisch durch den Tubulus der Retorte Salpetergas, aus Salpetersäure und Kupfer entwickelt. Nach $1\frac{1}{2}$ Stunden erhitzt sich die Flüssigkeit bis zum Kochen, welches $\frac{1}{2}$ Stunde dauert; man leitet die Dämpfe in erkältete und Salzwasser haltende Woulfe'sche Flaschen; die in denselben gesammelte Naphtha beträgt $\frac{8}{8}$ des angewandten Gemisches. — Proust übergiefst Salpeter, der durch längeres Schmelzen gröfstentheils in untersalpetrigsaures Kali verwandelt ist, kalt mit einem Gemisch aus Vitriolöl und Weingeist.

Als Ritter (*Scher. J.* 3, 36) 3 Weingeist mit 3 Vitriolöl, 6 Salpeter und 2 Braunstein destillirte, so gieng nach der Naphtha, als der Rückstand in der Retorte trocken wurde, eine Flüssigkeit über, aus der Wasser ein besonderes Oel niederschlug, welches dickflüssig und schwerer als Wasser war, unangenehm beifsend roch, auf der Zunge stark und anhaltend bifs, und sich nur wenig in Wasser löslich zeigte. (Kleenaphtha?)

Reinigung. Von der freien salpetrigen und Essig-Säure und vom Weingeist, welche die auf eine der angeführten Weisen erhaltene Naphtha enthält, reinigt man sie durch Schütteln mit verdünntem wässrigen Kali, bis sie nicht mehr sauer reagirt, und nachherige Destillation, oder nach Thénard durch häufiges Schütteln mit Kalkpulver, bis die

Naphtha Lackmus nicht mehr röthet, und durch bloſses Decanthiren vom freien, vom essigsauren und vom salpetrigsauren Kalk, welche sich nicht in der Naphtha zu lösen scheinen. — Die Salpeternaphtha scheint häufig Essignaphtha beigemischt zu enthalten.

Eigenschaften. Blaſsgelb *). Von 0,886 spec. Gew. bei + 4°. DUMAS u. BOULLAY. Kocht bei 0,758 Meter Luftdruck bei 21°; verdampft an der Luft unter dieser Temperatur unter groſser Kälteerzeugung, THÉNARD; spec. Gew. des Dampfes = 2,627. DUMAS u. BOULLAY. Schmeckt stechend, eigenthümlich, riecht durchdringend und den Kopf stark einnehmend ätherartig.

	M.G.		*Dumas* u. *Boullay.*	*Thénard* früher	*Thénard* später		Maaſs.	Sp. Gew.
Kohlenstoff	4	24	32,00	32,69	39,27	28,65	K.dampf 4	1,6640
Wasserstoff	5	5	6,67	6,85	9,59	8,54	W.Gas 5	0,3466
Sauerstoff	4	32	42,67	41,46	34,73	48,32	S.Gas 2	2,21851
Stickstoff	1	14	18,66	19,00	16,41	14,49	Stickgas 1½	0,9706
Salpeter.N.	1	75	100,00	100,00	100,00	100,00	N.dampf 2	2,5999

Oder:	M.G.			Oder:	M.G.		
Aether	1	37	49,33	{ Oelerzeugendes Gas	4	28	37,33
				{ Wasser	1	9	12,00
Untersalpetrige Säure	1	38	50,67	Untersalpetrige Säure	1	38	50,67
Salpeternaphtha	1	75	100,00		1	75	100,00

Zersetzungen. 1. Durch längeres Stehen in gefüllten verstopften und in lufthaltenden Flaschen, deſsgleichen schneller durch Destillation wird die Naphtha sauer. THÉNARD. Man nimmt an, ihre gebundene untersalpetrige Säure werde zu freier Salpetersäure; nach MONHEIM (*Repert.* 11, 56; *Br. Arch.* 19, 122) dagegen rührt das Sauerwerden bloſs von verschluckt gewesenem Salpetergas her, welches sich durch Anziehen von Sauerstoff aus der Luft in Salpetersäure verwandle; wenn man daher den *Spiritus Nitri dulcis* (Gemisch von Salpeternaphtha und Weingeist) längere Zeit mit Luft in Berührung stehen lasse, oder damit schüttele, bis er keinen Sauerstoff mehr aufnimmt, dann durch Abziehen über Bit-

*) Diese Farbe leitet DEYEUX von einem dem Weinöle ähnlichen, die Naphtha verunreinigenden Oel ab, das man ihm durch wiederholte Destillation über Zucker entziehen könne.

tererde von der erzeugten Säure befreie, so werde er hinterher nicht mehr sauer. Nach STOLTZE *(Berl. Jahrb.* 24, 2, 237*)* säuert sich auch ein solcher nach MONHEIM's Weise behandelter *Spiritus nitri dulcis,* jedoch immer schwächer, je öfter man ihn der Luft aussetzt, und durch Bittererde entsäuert, weil hiermit allmälig alle Naphtha zerstört wird. Nach FLASHOFF *(Br. Arch.* 1, 213; 4, 253; 7, 61*)* wird der *Spiritus Nitri dulcis* durch mehrtägiges Zusammenstellen mit $\frac{1}{2}$ Braunsteinpulver, dessen Sauerstoff den der Luft zu vertreten hat, und Abziehen über Bittererde haltbar. Allein nach DUFLOS *(Berl. Jahrb.* 27, 1, 87*)* wird auch diese Naphtha sauer, wofern sie nicht durch Abziehen über Chlorcalcium entwässert ist. — 2. 41,5 Gramm, durch eine glühende Porcellanröhre geleitet, liefern: a. 0,3 Gr. Kohle im Anfang der Röhre; — b. 0,5 Gr. dickes Oel im Anfang der Röhre; — c. 6,48 Gr. braunes, aus Wasser, Blausäure, kohlensaurem Ammoniak und wenig Oel bestehendes Destillat; — d. 0,7 Gr. Kohlensäure; — und e. 29,9 Gr. oder (bei 18° C. und 0,758 Meter Luftdruck) 33,01 Liter Gas, welches aus Stickgas, Salpetergas, Kohlenwasserstoffgas und Kohlenoxydgas gemengt ist. Der Verlust beträgt 3,57 Gr. THÉNARD. — 3. Die Naphtha verbrennt mit heller weifser Flamme. — In der Lampe ohne Flamme (I, 203, Anm. Nr. 5) verbrennt Salpeternaphtha so leicht wie Aether, sich leicht entflammende Dämpfe entwickelnd, die noch erstickender und widriger riechen, als beim Aether, und vorzüglich Essigsänre und eine desoxydirende harzähnliche Materie enthalten. DANIELL *(Gilb.* 75, 105*)*. Wird die Glühlampe mit einem Helme bedeckt, so setzt sich in ihm die harzähnliche Materie ab, und es geht hiermit beladene Essigsäure über. Letztere, durch Abdampfen eines Drittels vom unzersetzten Aether befreit, stellt eine hellgelbe saure Flüssigkeit dar, die sich wie Aethersäure verhält, das essigsaure Quecksilberoxyd zu Oxydulsalz reducirt, und, nach dem Neutralisiren mit Kali behutsam abgedampft, viel harzähnliche Materie absetzt. Die *harzähnliche Materie* ist hellgelb, anfangs zähe, nach dem Trocknen spröde, und schmeckt bitter, herb und widrig. Sie enthält nach FARADAY u. DANIELL 26,87 (1 M.G.) Stickstoff, 49,38 (4 M.G.) Kohlenstoff und 23,75 (11 M.G.) Wasserstoff (keinen Sauerstoff? GM.), also 1 M.G. Ammoniak auf 4 M.G. Kohlenwasserstoffgas, und wird von ihnen *Hydrocarburet of Azote* genannt. Sie riecht beim Erhitzen stark ammoniakalisch; ver-

brennt sehr leicht mit Zischen und Funkensprühen, eine aufgeblähte Kohle lassend; reducirt, in gelöstem Zustande, das Silber und Gold aus deren Salzen; veranlaſst, mit wässrigem neutralen salzsauren Platinoxyd allmälig erhitzt, eine Art Explosion, wodurch die Flüssigkeit zum Theil herausgeschleudert, und sowohl metallisches Platin, als ein schwarzes Pulver gefällt wird, welches nach dem Trocknen beim Erhitzen mit Flamme explodirt, und metallisches Platin läſst. Daniell. — 4. Mit Vitriolöl braust sie heftig auf. Brugnatelli. — 5. Bei 4jährigem Zusammenstellen mit Quecksilberoxyd reducirt sie dasselbe zu Metall und erzeugt einige Krystalle, welche salpetersaures Quecksilberoxydul zu seyn scheinen. N. E. Henry. — 6. Mischt man sie mit der Auflösung des Kali's in Weingeist, so sondert sich bald essigsaures (von der beigemischten Essignaphtha) und dann untersalpetrigsaures Kali ab; schüttelt man sie mit wässrigem Kali, so bildet sich ebenfalls essigsaures und untersalpetrigsaures Kali, und es entwickelt sich viel ätherisches, Salpetergas enthaltendes, Gas. Thénard. Auch Bittererde, Eisenoxyd-Oxydul, Eisen und Kupfer entziehen in 4 Jahren der Naphtha die Säure. N. E. Henry.

Verbindungen. — A. Sie löst sich in 48 Wasser auf, jedoch unter Freiwerden von Essigsäure und salpetriger Säure, besonders, wenn das Wasser erwärmt ist. Thénard. — B. Salpeternaphtha von 0,909 spec. Gewicht löst $^1/_{20}$ Schwefel auf; die Auflösung hat die Farbe der Naphtha, den Geruch und Geschmack nach Hydriothionsäure, schwärzt Bleisalze, und wird nicht durch Wasser gefällt. Favre. — C. Sie läſst sich mit Essigsäure mischen. — D. Sie ist mit Weingeist in jedem Verhältnisse mischbar, und bildet mit ihm den *versüſsten Salpetergeist*, *Spiritus Nitri dulcis.*

2. Klee-Naphtha.

Bergman. Dessen *Opusc.* 1, 256.
Thénard. *Mém. de la Soc. d'Arcueil.* 2, 11.
Bauhof. *Schw.* 19, 308.
J. Dumas u. P. Boullay. *J. Pharm.* 14, 113.
Serullas. *J. Chim. méd.* 4, 207; auch *Pogg.* 12, 624.

Kleeäther, Éther oxalique. — Zuerst von Bergman bemerkt, genauer von Thénard, Bauhof und Dumas u. Boullay untersucht.

Darstellung. 1. BAUHOF erwärmt einige Tage und destillirt dann 1 Kleesäure mit 8 bis 10 Weingeist von 96 Procent, wobei er das Destillat 6mal und öfter zurückgieſst, bis der Rückstand nicht mehr krystallisirt, sondern als eine ölige Flüssigkeit erscheint; diese läſst sich bei veränderter Vorlage, ohne einen Rückstand zu lassen, als Naphtha überdestilliren; die freie Säure wird durch Schütteln mit kohlensaurem Kalk abgetrennt. — Man erhält so, auch bei 12maligem Destilliren, nur sehr wenig Naphtha. GM. — Als BERGMAN gleiche Theile Kleesäure und Weingeist destillirte, so erhielt er zuerst Weingeist, dann ein Destillat, aus welchem Kalkwasser eine auf dem Wasser schwimmende, nur schwierig verbrennende Naphtha abschied; zuletzt ein schweres Oel. — 2. THÉNARD destillirt 15 Kleesäure mit 18 Weingeist und 5 Vitriolöl, bis sich ein wenig Schwefeläther erzeugt; der braune, saure Rückstand in der Retorte setzt beim Vermischen mit Wasser die Kleenaphtha ab, welche mit wässrigem Kali und kaltem Wasser gewaschen wird. — Die Ausbeute ist gering. DUMAS u. BOULLAY. — 3. Man destillirt 1 Sauerkleesalz, 1 Weingeist und 2 Vitriolöl, bis die Retorte keinen Weingeist mehr enthält; zuerst geht Weingeist über, dann Aether, dann eine ölige, sich zu Boden setzende Flüssigkeit. Man gieſst den Weingeist ab (der, noch 1- oder 2mal in die Retorte zurückgegeben, noch mehr Naphtha liefert, und dann mit Wasser versetzt noch etwas absetzt), schüttelt die schwere Flüssigkeit in einem Cylinder mit Wasser, setzt sie der Luft aus, zur Verdunstung des Aethers, der sie anfangs oft leichter als Wasser macht, befreit sie durch Kochen über Bleioxyd in einem Kolben mit kurzem Halse, bis der Siedpunct von etwa 90 bis 100 auf 183 bis 184° gestiegen ist, sowohl von Säure, als von Aether, Weingeist und Wasser, decanthirt, und destillirt die Naphtha in einer sehr trocknen Retorte. DUMAS u. BOULLAY. Diese Naphtha hält etwas Schwefelsäure-haltendes Weinöl, das sich durch Sieden und Destilliren über überschüssiges Bleioxyd nicht völlig entziehen läſst. SERULLAS.

Eigenschaften. In rectificirtem Zustande farblos, sonst

gelblich, Thénard, bräunlichgelb, Bauhof. Oelartig. Von 1,0929 spec. Gew. bei 7,5°; siedet bei 183 bis 184° bei 0,76 Meter Luftdruck; spec. Gewicht des Dampfes = 5,087, Dumas u. Boullay. Geruchlos, Thénard, riecht dem Weinöl und Fuselöl ähnlich, Bauhof; riecht gewürzhaft, zugleich etwas knoblauchartig, Dumas u. Boullay. Schmeckt schwach zusammenziehend, Thénard; schmeckt sehr ekelhaft, bitterlich, zusammenziehend, Bauhof.

				Dumas u. Boullay				
	M.G.			Vers. 1.	Vers. 2.		Maafs.	Sp. Gew.
Kohlenstoff	6	36	49,31	49,61	48,95	K.dampf	6	2,4960
Wasserstoff	5	5	6,85	6,63	6,96	W.Gas	5	0,3466
Sauerstoff	4	32	43,84	43,77	44,09	S.Gas	2	2,2185
Kleenaphtha	1	73	100,00	100,00	100,00	N.dampf	1	5,0611

Oder:	M.G.			Oder:	M.G.		
Aether	1	37	50,69	Oelerzeugendes Gas	4	28	38,36
				Wasser	1	9	12,33
Hyp. tr. Kleesäure	1	36	49,31	Hyp. tr. Kleesäure	1	36	49,31
Kleenaphtha	1	73	100,00		1	73	100,00

Zersetzungen. 1. Durch Destillation mit Wasser zerfällt sie in ein säuerliches Destillat und in einen zu Kleesäure anschiefsenden Rückstand. Bauhof. Schon bei längerem Stehen mit Wasser verschwindet sie völlig, während Kleesäure theils in Wasser gelöst, theils krystallisirt ist. Dumas u. Boullay. — 2. Kali (Thénard, Dumas, Boullay) und Kalkwasser (Bauhof) entziehen ihr sehr leicht die Kleesäure. 100 Kleenaphtha, durch wässriges Kali zersetzt, liefern 62,18 absoluten Weingeist und 48,98 hyp. trockne Kleesäure; also Ueberschufs von 11,16, welcher aufgenommener Wasserstoff und Sauerstoff ist. Dumas u. Boullay. — 3. Chlorcalcium zersetzt die Kleenaphtha in kleesauren Kalk, und, dem Geruch nach zu urtheilen, in Salznaphtha. Dumas u. Boullay. — 4. Ammoniak zersetzt sie in weinkleesaures Ammoniak und in Weingeist. 100 Naphtha absorbiren trocknes Ammoniakgas unter Erhitzung, und bilden ohne alle Gasentwicklung 78,62 weinkleesaures Ammoniak und 31,536 absoluten Weingeist. (2 M.G. Kleenaphtha halten

12 Kohlenstoff, 5 Wasserstoff und 4 Sauerstoff; hiervon bilden 4 Kohlenstoff, 6 Wasserstoff und 2 Sauerstoff: 2 M.G. Weingeist; 4 Kohlenstoff und 4 Wasserstoff: 4 M.G. ölbildendes Gas; und 4 Kohlenstoff mit 6 Sauerstoff: 2 M.G. hyp. trockne Kleesäure; letztere stellen mit den 4 M.G. ölbildendem Gas und mit 1 M.G. Ammoniak das weinkleesaure Ammoniak dar). DUMAS u. BOULLAY *).

Verbindungen. — A. Sie löst sich ein wenig in Wasser auf. — B. Sie ist in Weingeist löslich, durch Wasser fällbar.

3. Wein-Naphtha.

SCHEELE. Dessen *Opusc.* 2, 142.
THÉNARD. *Mém. de la Soc. d'Arcueil.* 2, 13.

Weinsteinäther, Éther tartarique. — SCHEELE vermochte sie nicht darzustellen; THÉNARD erhielt sie nur unrein.

Darstellung. Man destillirt 7 Weingeist mit 6 Weinsäure und 2 Vitriolöl, bis sich etwas Aether erzeugt; der syrupartige Rückstand wird mit Wasser verdünnt, mit Kali ge-

*) Das *weinkleesaure Ammoniak* wurde von BAUHOF entdeckt, jedoch für eine Verbindung von unzersetzter Kleenaphtha mit Ammoniak angesehen, bis DUMAS u. BOULLAY dessen Natur erkannten. Es fällt beim Vermischen von wässrigem Ammoniak mit in Weingeist gelöster Kleenaptha nach einiger Zeit als ein weifses zartes Pulver, oder in langen Nadeln nieder; geschmack- und geruch-los, völlig neutral. Es hält 1 M.G. Ammoniak, 2 hyp. trockne Kleesäure und 4 ölerzeugendes Gas, oder 1 M.G. Stickstoff, 8 Kohlenstoff, 7 Wasserstoff und 6 Sauerstoff. DUMAS u. BOULLAY. Es sublimirt sich in der Hitze gröfstentheils unverändert, wobei jedoch einige Tropfen einer gelblichen, aus Wasser, Weingeist, Ammoniak und brenzlichem Oel bestehenden Flüssigkeit übergehen (auch eine Spur Blausäure bildet sich, DUMAS u. BOULLAY). Es verflüchtigt sich auf glühenden Kohlen mit weifsem Rauche. Es löst sich, mit wässrigem Kali destillirt, langsam auf, und liefert Weingeist, Ammoniak und kleesaures Kali; es löst sich leicht mit weifser Farbe in Vitriolöl auf, ohne daraus durch Kali fällbar zu seyn; es löst sich nur in erhitzter Salzsäure auf; es ist endlich unauflöslich und unzersetzbar in kaltem und siedendem Wasser, Salpetersäure, kohlensaurem Kali und Natron und in Weingeist. BAUHOF. Es löst sich sehr wenig in kaltem, leichter in heifsem Wasser, noch leichter in Weingeist; seine wässrige Lösung fällt nicht die schweren Metallsalze. Baryt, damit erhitzt, treibt das Ammoniak aus, und bildet ein, wenig in Wasser lösliches, beim Abdampfen krystallisirbares Salz. DUMAS u. BOULLAY.

nau neutralisirt, und abgedampft. Hieraus zieht kalter Weingeist die Naphtha (nebst schwefelsaurem Kali), die er dann beim Verdampfen zurückläfst.

Eigenschaften. Braun, in der Kälte syrupartig; geruchlos, schmeckt schwach bitter, ekelerregend, nicht sauer.

Zersetzungen. Stöfst im Feuer dichte Dämpfe von Knoblauchgeruch aus, und läfst viel schwefelsaures Kali; liefert, mit Kali destillirt, Weingeist und weinsaures Kali.

Verbindungen. — Sehr leicht in Wasser und Weingeist löslich; die Auflösung fällt nicht den salzsauren Kalk, aber reichlich den salzsauren Baryt.

4. Citronen-Naphtha.

Scheele. Dessen *Opusc.* 2, 142.
Thénard. *Mém. de la Soc. d'Arcueil.* 2, 12.

Citronenäther, Éther citrique. — Von Thénard dargestellt, während Scheele dies vergeblich versuchte.

Darstellung. Wie die der Kleenaphtha nach Thénard.

Eigenschaften. Gelblich, etwas schwerer als Wasser, nicht flüchtig, geruchlos, sehr bitter.

Zersetzung. Kali entzieht ihr die Citronensäure.

Verbindungen. — Wenig löslich in Wasser, leicht löslich in Weingeist, daraus durch Wasser fällbar.

5. Aepfel-Naphtha.

Thénard. *Mém. de la Soc. d'Arcueil.* 2, 12.

Aepfeläther, Éther malique. — Von Thénard entdeckt.

Wird wie die Kleenaphtha nach Thénard erhalten. — Gelblich, etwas schwerer als Wasser, nicht flüchtig, geruchlos. — Liefert mit Kali äpfelsaures Kali. — Wenig in Wasser, sehr leicht in Weingeist löslich und daraus durch Wasser fällbar.

6. Ameisen-Naphtha.

Bucholz. *Crell N. Entd.* 6, 55.
Gehlen. *Schw.* 4, 18.
Döbereiner. *Schw.* 38, 362; auch *Gilb.* 74, 416.

Ameisenäther, Ether formique. — Arvidson stellte sie 1777 unrein dar. Bucholz 1782 und neuerdings Gehlen in reiner Gestalt.

Darstellung. 1. Man digerirt einige Tage, und destillirt dann Weingeist mit gleichviel Ameisensäure, welche durch Vitriolöl aus trocknem ameisensauren Kali abgeschieden ist, und scheidet aus dem zuerst übergehenden Destillat die Naphtha (welche $^1/_2$ des Weingeistes beträgt) durch Wasser. Bucholz. — 2. Man destillirt ein Gemisch aus gleichen Theilen absolutem Weingeist und concentrirter Ameisensäure, die nach Gehlen's Verfahren erhalten ist (II, 118), bis zur Trockne, und zieht dies Destillat nochmals zum gröfsten Theil ab; aus letzterem Destillat wird durch verdünntes wässriges Kali die, $^4/_5$ des Weingeistes betragende, Naphtha geschieden, die noch durch gelindes Abziehen bis über die Hälfte gereinigt wird. Gehlen. — Döbereiner entwässert die Naphtha durch Rectification über Chlorcalcium.

Eigenschaften. Wasserhell; spec. Gewicht bei 18° = 0,9157. Gehlen. Siedet bei 56° bei 27,7 par. Zoll Luftdruck; Spannung des Dampfes bei 23° = 8,2 par. Zoll. Döbereiner. Riecht angenehm und stark nach Pfirsichkernen; schmeckt anfangs angenehm nach Pfirsichkernen, dann sehr stark nach Ameisen.

Hält nach Döbereiner 44,2 Procent Ameisensäure.

Zersetzungen. 1. Brennt mit blauer, an der Spitze und den Rändern weifsgelber Flamme. — 2. 100 Naphtha entwickeln mit doppelt kohlensaurem Kali allmälig 52,57 Kohlensäure. Döbereiner. — Die mit wässrigem Weingeist gemischte Naphtha wird nicht sauer. Döbereiner.

Verbindungen. — Löst sich bei 18° in 9 Wasser auf. Gehlen. — Leicht in Weingeist löslich, und davon durch Wasser trennbar.

7. Essig-Naphtha.

Lauraguais. *Journ. des Sçavans.* 1759, 324.
Westendorf. Dissert. de optima acetum conc. ejusdemque naphtham conficiendi ratione. Gott. 1772.
Bucholz. *Taschenb.* 1780, 7. — *A. Gehl.* 6, 574.
Voigt. *Taschenb.* 1781, 5; 1782, 4; 1784, 184.
Scheele. Dessen *Opusc.* 2, 138; auch *Crell Ann.* 1784, 2, 342.
Bertr. Pelletier. *Crell Ann.* 1786, 2, 323.
Hermbstädt. Dessen *phys. chem. Vers.* 1, 152.
Pelletier d. J. *Scher. J.* 6, 438.
Chenevix. *Gilb.* 32, 192.
Schulze, Gehlen und F. D. Lichtenberg. *A. Gehl.* 5, 672.
N. E. Henry. *Ann. Chim.* 58, 199; auch *N. Gehl.* 1, 720. — *J. Pharm.* 13, 127.
Thénard. *Mém. de la Soc. d'Arcueil.* 1, 153; 2, 16; im Ausz. *N. Gehl.* 4, 36.
P. F. G. Boullay. *N. Gehl.* 4, 42; auch *Gilb.* 44, 285.
Duflos. *N. Tr.* 6, 1, 307; 6, 2, 136.
J. Dumas u. Pol. Boullay. *J. Pharm.* 14, 113.

Essigäther, Éther acetique. — Lauraguais entdeckte sie 1759; nach ihm, nach Fourcroy, Pelletier dem Aelt. u. J., Bell, Spielmann, Westendorf, Hermbstädt, Leonhardi, Richter, Chenevix, Thénard, Boullay, Henry u. A. läfst sie sich durch Destillation des Weingeistes mit blofser Essigsäure darstellen, während nach Scheele, Pörner, Bucholz, Schulze, Gehlen, Lichtenberg u. A. nicht auf diese Art, sondern blofs bei Zusatz einer stärkern Mineralsäure Essignaphtha erhalten wird. Letztere Chemiker scheinen besonders aus dem Grunde keine Naphtha erhalten zu haben, weil sie die Destillation des Gemisches nur einmal vornahmen, da die Essigsäure für sich nur langsam den Weingeist in Naphtha verwandelt, und besonders durch Scheele's und Thénard's Versuche erwiesen ist, dafs bei Gegenwart von Schwefelsäure, Salzsäure oder Salpetersäure die Naphthabildung viel schneller, oft selbst, nach Catel *(A. Gehl.* 5, 692*)*, in der Kälte erfolgt. — Man erhält oft ein wenig Essignaphtha, wenn man Wein im Grofsen destillirt, oder aus gegohrnen Weintrestern, so wie bei der Destillation des (noch etwas Weingeist haltenden) Fruchtessigs. Voigt *(Taschenb.* 1803, 1*)*, Derosne *(Ann. Chim.* 68, 331; auch *Gilb.* 32, 202*)*, Mojon *(J. Phys.* 75, 55*)*, Salzer *(Repert.* 12, 255*)*.

Darstellung. 1. Gleiche Theile Weingeist und concentrirte Essigsäure werden miteinander 3- bis 12-mal fast bis zur Trockne, zuletzt nur zur Hälfte destillirt, worauf sich aus dem Destillat durch wässriges Kali oder Kalkwasser die Naphtha scheiden läfst. Lauraguais und Pelletier bedienten

sich des Kupferspiritus; die erhaltene Naphtha betrug 0,8 vom angewandten Weingeist; Spielmann, Westendorf und Thénard wandten die aus einem essigsauren Salze durch Vitriolöl abgeschiedene Essigsäure an; Thénard erhielt von 100 Weingeist 98 Naphtha. — 2. Thénard empfiehlt, nach Scheele's Vorgang, weil die Gegenwart der Schwefelsäure (weniger die der Salzsäure, Salpetersäure und phosphorigen Säure, noch weniger die der Arsenik- und Klee-Säure, gar nicht die der Phosphor-, schwefligen und Wein-Säure) die Bildung der Naphtha der Zeit und Menge nach befördert, von einem Gemisch aus 100 Weingeist, 63 concentrirter Essigsäure und 17 Vitriolöl 125 abzuziehen, und diese mit 10 bis 12 Kalihydrat $^1/_2$ Stunde lang zusammen zu bringen. — Schulze erhielt aus 4 Weingeist, 4 Essigsäure und 2 Vitriolöl 5 Naphtha. — Auch Chlorarsenik erzeugt mit einem Gemisch von Essigsäure und Weingeist leicht Naphtha; solche bildet sich auch beim Vermischen von Vitriolöl mit Essigsäure und Aether. Duflos. — 3. Man destillirt ein essigsaures Salz mit einem Gemisch von Weingeist und soviel Vitriolöl, daſs dieses mehr als hinreichend ist, die Salzbasis zu sättigen. — Henry erhielt von 100 Weingeist, 100 essigsaurem Kupfer und 100 Vitriolöl 107 Naphtha, die jedoch etwas Aether zu enthalten schien. — Voigt destillirt 10 Weingeist mit 16 essigsaurem Kali und 6 Vitriolöl; Westrumb 2 Weingeist mit 2 essigsaurem Kali und 1 Vitriolöl. — Die preuſsische Pharmacopöe: 10 Weingeist mit 12 essigsaurem Natron und 6 Vitriolöl. — Fiedler 6 Weingeist mit 16 Bleizucker und 4 Vitriolöl; Bucholz 10 Weingeist mit 20 Bleizucker und 11,5 Vitriolöl.

Die Reinigung geschieht meistens durch Schütteln mit wässrigem Kali, bis die saure Reaction aufhört, und nochmaliges theilweises Destilliren der aufschwimmenden Naphtha. — Zur Entziehung sämmtlichen Weingeistes ist 12- bis 15maliges Schütteln, jedesmal mit frischem Wasser, nöthig, bis das spec. Gewicht des Dampfes von 2,4 auf 3,06 gestiegen ist, wodurch allerdings die meiste Naphtha vom Wasser aufgenommen wird. Dumas u. Boullay.

Eigenschaften. Wasserhell. Spec. Gewicht 0,812, Hermb-

städt, 0,862 Chenevix, 0,866 bei 7° Thénard, 0,882 bei 18° Gehlen. Kocht bei 0,75 Meter Luftdruck bei 71° Thénard; bei 0,76 Meter bei 74°; spec. Gewicht des Dampfes = 3,06, Boullay u. Dumas. Riecht angenehm; schmeckt angenehm durchdringend; röthet nicht Lackmus.

		M.G.		*Dumas u. Boullay.* Vers. 1.	2.	3.		Maafs.	Sp. Gew.
Kohlenstoff	8	48	54,55	54,820	53,06	53,95	K.Dampf	4	1,6640
Wasserstoff	8	8	9,09	8,755	8,69	8,72	W.Gas	4	0,2773
Sauerstoff	4	32	36,36	36,425	38,25	37,33	S.Gas	1	1,1093
Essignaphtha	1	88	100,00	100,000	100,00	100,00	N.Dampf	1	3,0506

Oder:		M.G.		Oder:		M.G.	
Aether	1	37	42,05	{ Oelerzeugend. Gas	4	28	31,82
				{ Wasser	1	9	10,23
Hyp. tr. Essigsäure	1	51	57,95	Hyp. tr. Essigsäure	1	51	57,95
Essignaphtha	1	88	100,00		1	88	100,00

Zersetzungen. 1. In einer halb mit Luft gefüllten Flasche hingestellt, wird die Naphtha, auch im Dunkeln, schnell sauer, Henry. Bei abgehaltener Luft bleibt die Naphtha unzersetzt. Thénard, Henry. — 2. Sie verbrennt mit gelblichweifser Flamme, unter Ausstofsen von Essigsäure-Dämpfen, und Zurücklassen von Essigsäure. Scheele, Thénard. — 3. Sie zersetzt sich, mit Salpetersäure destillirt, in Salpeternaphtha und Essigsäure; nach Henry bildet sich zugleich etwas Kleesäure. — 4. Mit Salzsäure destillirt, giebt sie leichte Salznaphtha, während Essigsäure mit Salzäure zurückbleibt. Duflos. — 5. Mit Vitriolöl destillirt, verwandelt sie sich in Schwefeläther und Essigsäure. Boullay. — 6. Sie wird mit Wasser schnell sauer, sofern dieses Essigsäure aufnimmt. Henry. — 7. Wässriges Kali, mit, in Wasser gelöster, Essignaphtha destillirt, zerstört sie fast ganz unter Bildung von essigsaurem Kali, Scheele; hierbei geht nach Chenevix und Thénard ein wässriger Weingeist über, und zwar geben nach Thénard 30 Naphtha 17 essigsaures Kali und etwas über 15 Weingeist (ein Theil des Weingeistes gieng verloren); dieselbe Zersetzung zeigt sich, wenn man den Dampf der Essignaphtha durch erhitztes

wässriges Kali leitet. BOULLAY. — Auch beim blofsen Zusammenstellen mit Kali, Kalk, Bittererde, Eisenoxyd-Oxydul, Quecksilberoxyd, Zink und Eisen bildet sich essigsaures Salz, und zwar bei Quecksilberoxyd auch essigsaures Oxydul. Eisenoxyd, arsenige Säure, Antimon, Wismuth, Zinn und Kupfer bewirken nichts. HENRY. Ueber Chlorcalcium entwässerter Aether wird von geschmolzenem Kalihydrat nicht zersetzt, es ist die Gegenwart des Wassers erforderlich. DUFLOS.

Verbindungen. — A. Sie löst sich in 7, THÉNARD, in 9, GEHLEN, Wasser auf. Die Auflösung reagirt anfangs nicht sauer. — B. Sie löst Phosphor auf, durch Wasser fällbar. HENRY. — C. Sie löst nur 0,006 Schwefel auf. FAVRE. — D. Sie ist in concentrirten Mineralsäuren löslich, WESTENDORF. — E. Sie mischt sich ganz mit Goldauflösung; die Mischung überzieht sich bald mit Goldhäutchen, WESTENDORF. — F. Sie läfst sich mit concentrirter Essigsäure mischen, WESTENDORF. — G. Sie löst die Gallenfettsäure auf. — H. Sie verbindet sich mit Weingeist in allen Verhältnissen zu *versüfster Essigsäure, Spiritus Aceti dulcificatus,* und wird durch Wasser zum Theil daraus geschieden.

Ferner löst sie die flüchtigen Oele und Fette auf.

8. Benzoe-Naphtha.

SCHEELE. Dessen *Opusc.* 2, 141.
THÉNARD. *Mém. de la Soc. d'Arcueil.* 2, 8.
J. DUMAS u. POL. BOULLAY. *J. Pharm.* 14, 113.

Benzoeäther, Ether benzoique. — Von SCHEELE entdeckt.

Darstellung. 1. SCHEELE destillirt 3 Weingeist mit 1 Benzoesäure und 1½ wässriger Salzsäure, und legt eine neue Vorlage an, sobald die Naphtha übergeht, die theils auf dem Wasser schwimmt, theils niedersinkt. — 2. THÉNARD destillirt 4 Weingeist mit 2 Benzoesäure und 1 concentrirter Salzsäure bis auf ⅓ Rückstand; es geht Weingeist mit etwas Naphtha über, und es bleibt in der Retorte Benzoenaphtha, mit einem Gemisch von Weingeist, Salzsäure und

Benzoesäure bedeckt; die Naphtha wird mit heifsem Wasser und etwas wässrigem Kali abgewaschen. — 3. Dumas u. Boullay verfahren wie Thénard, giefsen jedoch das Destillat, wenn es die Hälfte beträgt, zurück, und so noch einmal. Sie fällen aus dem Rückstande die Naphtha durch Wasser, waschen sie mit Wasser, digeriren sie mit Bleioxyd, bis alle Säure entfernt, und der Siedpunct fix ist, und destilliren sie behutsam. — Weingeist, mit Benzoesäure wiederholt destillirt, erzeugt keine Naphtha. Scheele, Thénard.

Eigenschaften. Farbloses Oel; von 1,0539 spec. Gewicht bei 10,5°; kocht bei 209°; spec. Gewicht des Dampfes = 5,406. Dumas u. Boullay. Riecht schwach, Thénard, riecht nach Benzoesäure, Scheele; schmeckt stechend, Thénard.

	M.G.			*Dumas* u. *Boullay.*		Maafs.	Sp. Gew.
Kohlenstoff	19	114	72,61	73,32	K.Dampf	19	7,9040
Wasserstoff	11	11	7,01	7,87	W.Gas	11	0,7626
Sauerstoff	4	32	20,38	19,10	S.Gas	2	2,2185
Benzoenaphtha	1	157	100,00	100,29	N.Dampf	2	5,4425

Oder:	M.G.			Oder:	M.G.		
Aether	1	37	23,57	{ Oelerzeugendes Gas	4	28	17,84
				{ Wasser	1	9	5,73
Benzoesäure	1	120	76,43	Benzoesäure	1	120	76,43
Benzoenaphtha	1	157	100,00		1	157	100,00

Zersetzungen. 1. Verbrennt mit heller Flamme und Rauch, Scheele. — 2. Längere Zeit mit wässrigem Kali geschüttelt, verschwindet sie, und die Auflösung enthält benzoesaures Kali und Weingeist. Scheele, Thénard.

Verbindungen — A. Löst sich nicht in kaltem, wenig in heifsem Wasser auf. — B. Nimmt einen Ueberschufs von Benzoesäure auf, wodurch sie gelblich, und unter + 25° fest wird. — C. Löst sich leicht in Weingeist auf, durch Wasser fällbar. Thénard.

Durch Behandeln von 6 Weingeist mit 4 Vitriolöl und 5 Gallussäure erhielt Thénard Anzeigen von der Bildung einer *Gallusnaphtha.*

Buttersäure in kaltem Weingeist gelöst, bildet allmälig ein ätherisches Gemisch, das nach Reinetten riecht. Chevreul.

Drittes Kapitel.

Brenzessiggeist.

Gebr. Derosne. *Ann. Chim.* 63, 267.
Proust. *A. Gehl.* 3, 37.
Trommsdorff. *A. Gehl.* 5, 578.
Chenevix. *Gilb.* 32, 191.
Macaire u. Marcet Sohn. *Bibl. univers.* 24, 126; auch *Schw.* 40, 348.

Brenzlicher Essigäther, brenzlicher Essigspiritus, Éther pyro-acetique, Derosne, *Esprit pyro-acetique*, Chenevix. — Schon von Becher, Baumé u. A. bemerkt. Von Derosne, Trommsdorff und Chenevix genauer untersucht.

Bildung. Bei der trocknen Destillation essigsaurer Salze, wie des essigsauren Kali's, Natrons, Kalkes, Blei's, Kupfers u. s. w.

Darstellung. 1. Die Gebr. Derosne ziehen von dem bei der trocknen Destillation des essigsauren Kupfers zuletzt übergehenden Destillat $^1/_3$ ab, destilliren dies noch einmal zu $^1/_3$, und sättigen dies Destillat mit Kali, wo sich Brenzessiggeist abscheidet, den sie rectificiren. — 2. Proust sättigt die von der trocknen Destillation des Bleizuckers zuletzt erhaltene Flüssigkeit mit Kali, trennt das sich absondernde brenzliche Oel mechanisch, und destillirt das Uebrige, wo er $^1/_{20}$ des Bleizuckers an Brenzessiggeist erhält. — 3. Trommsdorff destillirt die durch trockne Destillation des Bleizuckers oder essigsauren Natrons erhaltene Flüssigkeit noch einmal, rectificirt sie dann über trocknes kohlensaures Kali. — 4. Chenevix (defsgleichen Macaire u. Marcet) sättigt das Destillat des Bleizuckers mit wässrigem Kali, destillirt es zum Theil, und versetzt das Destillat mit kohlensaurem Kali, wo sich eine Schicht Aether absondert, die er über Chlorcalcium rectificirt. — 5. Man zieht das vom

Bleizucker erhaltene Destillat über Kalkbrei ab, dann 2mal, zur Verharzung des brenzlichen Oels, über wenig Chlorkalk, wobei zuerst reinerer Geist, dann noch mit brenzlichem Oel beladener übergeht, und zieht das zuerst Uebergegangene 2mal über Chlorcalcium ab, wobei man ebenfalls die Vorlage wechselt, weil zuletzt unreiner Geist übergeht. Gm. — Wohl noch nie ganz frei von brenzlichem Oel dargestellt.

Eigenschaften. Wasserhell, sehr dünnflüssig. Spec. Gewicht 48° B. (ungefähr 0,79) Derosne, 0,88 Proust, 0,823 Gm., 0,7864 Chenevix, 0,75 Trommsdorff. Gefriert noch nicht bei — 15° und kocht bei 59°, Chenevix, bei 56,25°, Gm.; verdampft unter beträchtlicher Erkältung, Trommsdorff. Riecht durchdringend nach Aether und etwas nach Knoblauch, Trommsdorff; riecht einem Gemisch von Pfeffermünzöl mit Bittermandelöl ähnlich, Chenevix; riecht durchdringend, süfslich, viel stärker als Weingeist, der Essignaphtha ähnlich, Gm. Schmeckt beifsend, campherartig, brennend, Trommsdorff; schmeckt anfangs scharf und brennend, dann kühlend, und etwas urinos, Chenevix; schmeckt beifsend, brennend, hinterher süfslich, Gm. Röthet nicht Lackmus.

	M.G.			*Macaire* u. *Marcet.*
Kohlenstoff	4	24	55,81	55,30
Wasserstoff	3	3	6,98	8,20
Sauerstoff	2	16	37,21	36,50
Brenzessiggeist	1	43	100,00	100,00

Zersetzungen. 1. Entflammt sich leichter als Weingeist, und verbrennt mit intens weifser, am untern Rande blauer, nicht rufsender (nur bei dicht darüber gehaltenem kalten Metall sehr schwach rufsender, Gm.) Flamme, ohne einen Rückstand zu lassen, Trommsdorff, Chenevix, Macaire u. Marcet, Gm. Nach Derosne bleibt eine kohlige Spur. Nach Trommsdorff bildet sich blofs Wasser und Kohlensäure. Nach Derosne liefert die Verbrennung über Wasser eine säuerliche Flüssigkeit. Er röthet stark Lackmustinctur, über der er abgebrannt wird. Gm. Auch die mit dem Dampfe

geschwängerte Luft läfst sich entzünden. Im Dunkeln auf ein rothglühendes Eisen geschüttet, verbrennt er mit blauer Flamme. Brewster (*Edinb. J. of Sc.* 4, 148). — 2. Bei der Sättigung mit Chlorgas wird das Gemisch blafsgelb, erhält einen sehr stechenden, Thränen erregenden Geruch, und zerfällt in einigen Minuten in 2 Schichten, von denen die untere wasserhell, dick und ölig, schwerer als Wasser, nicht in Wasser, aber in Weingeist löslich, und mit grüner Flamme und Entwicklung von viel Salzsäure verbrennbar ist, und nach einigen Tagen etwas gelb wird; — die obere wasserhell, brennend und hinterher schwach süfslich schmeckend, mit schwacher bläulicher Flamme und unter Rücklassung von viel saurer Flüssigkeit verbrennend und in Wasser löslich ist. Macaire u. Marcet. — 3. Mit Salpetersäure von 1,25 spec. Gew. erwärmt, entwickelt er heftig Salpetergas, wird syrupartig, und läfst Kleesäure anschiefsen. Trommsdorff. 2 Maafs Brenzessiggeist, mit 1 Maafs concentrirter Salpetersäure kalt gemischt, färben sich gelb; bei der Destillation, die unter Salpetergasentwicklung erfolgt, zeigt sich auf dem Boden der Retorte ein öliger Tropfen; zuletzt bleibt kohlige Materie mit Kleesäure; das Destillat, mit Kali gesättigt und destillirt, liefert ein eigenthümliches Destillat, und als Rückstand salpetersaures und essigsaures Kali. Chenevix. Mit 2 rauchender Salpetersäure wallt der Brenzessiggeist heftig bis zum Herausspritzen der Flüssigkeit auf, färbt sich gelb, und entwickelt mehr saure, als ätherische Dämpfe. Gm. — 4. 2 Maafs Brenzessiggeist erhitzen sich wenig mit 1 Maafs wenig verdünnter Schwefelsäure, werden aber sogleich braun, dann schwarz und dick; bei der Destillation erhält man als Destillat 2 übereinandergelagerte, nach schwefliger Säure riechende Schichten, von denen die obere kleinere gelb, die untere gröfsere weifs ist; als Rückstand bleibt Kohle. Chenevix. Vitriolöl bildet mit Brenzessiggeist ein klares rothgelbes Gemisch. Macaire u. Marcet. Das Vitriolöl erhitzt sich mit Brenzessiggeist weniger, als mit Weingeist, und giebt eine hell-

braune Flüssigkeit. Gm. — 5. Er absorbirt das salzsaure Gas in grofser Menge; wird die so erhaltene braune Flüssigkeit über kohlensaurem Kali destillirt, so erhält man ein wasserhelles, und ein leichteres gelbliches Destillat. Letzteres, welches als eine naphthaartige Verbindung der Salzsäure mit dem Brenzessiggeist angesehen werden kann, riecht aromatischer, schmeckt heifser und öliger, mischt sich nur wenig mit Brenzessiggeist, löst sich in 40 Wasser auf, giebt durch kein Reagens Salzsäure zu erkennen, fällt aber reichlich die Silberauflösung, wenn es über ihr abgebrannt wird. Chenevix.

Verbindungen. — A. Mit Wasser in jedem Verhältnisse mischbar. Chenevix. Hierbei sondert sich nach Trommsdorff und Proust ein wenig (im Geiste gelöst gewesenes, brenzliches) beifsend schmeckendes, knoblauchartig riechendes Oel ab. — B. u. C. Er löst in der Kälte wenig Phosphor und noch weniger Schwefel auf. Chenevix. — D. Er löst langsam das Kalihydrat mit dunkelgelber Farbe auf; verändert sich jedoch nicht bei wiederholter Abziehung über demselben. Chenevix. — E. Er mischt sich mit Goldauflösung gleichförmig; bei Zusatz von trocknem salzsauren Goldoxyd hierzu sondert sich der gelbe goldhaltende Geist als eine aufschwimmende Schicht ab. Derosne. — F. Er mischt sich mit Weingeist in allen Verhältnissen. Trommsdorff.

Fernere Verbindungen: Mit flüchtigem Oel, Campher, Fett und Federharz.

H o l z g e i s t.

Colin. *Ann. Chim. Phys.* 12, 206. — Döbereiner. *Schw.* 32, 487. — Macaire u. Marcet, Sohn. *Bibl. univers.* 24, 126; auch *Schw.* 40, 348.

Brenzlicher Holzgeist, brenzlicher Holzessiggeist, Esprit pyro-xylique. — Von Colin 1819 bemerkt und für Brenzessiggeist angesehen; von Döbereiner 1821 für Weingeist; von Macaire u. Marcet für eigenthümlich erklärt.

Bildung. Bei der trocknen Destillation des Holzes, namentlich des Buchen- und Birken-Holzes.

Darstellung. Bei der Rectification des durch trockne Destillation des Holzes erhaltenen Holzessigs geht im Anfange vorzugsweise Holzgeist mit Wasser, brenzlichem Oel und nur wenig Essigsäure über. Man scheidet mechanisch das aufschwimmende brenzliche Oel vom geistigen Destillat, destillirt letzteres, so lange noch Geistiges übergeht, vermischt dieses mit gleichviel Wasser, trennt das hierdurch ausgeschiedene Oel mechanisch, zieht es theilweise über Kalkmilch ab, wobei das zuerst Uebergehende noch so reich an Oel ist, dafs sich dieses durch Wasser scheiden und mechanisch trennen läfst; wiederholt noch einigemal diese Destillation über Kalkmilch; destillirt hierauf wiederholt über kleine Mengen von Chlorkalk, um den Rest des brenzlichen Oels gröfstentheils zu zerstören; und entwässert endlich den Geist durch mehrmaliges Abziehen über Chlorcalcium *). Eine Spur brenzlichen Oels giebt sich selbst in diesem Geiste noch durch den Geruch zu erkennen. — Im Grofsen reinigt man denselben durch Destilliren mit nicht zuviel Vitriolöl, welches das brenzliche Oel verharzt.

Eigenschaften. Wasserhelle dünne Flüssigkeit. Spec. Gewicht 0,828, Marcet u. Macaire; 0,830, Gm. Siedet bei 65,5°, Macaire u. Marcet, bei 58,5°, Gm. Riecht stark stechend, ätherisch, entfernt nach Ameisen, Macaire u. Marcet; riecht stärker als Weingeist, der Essignaphtha ähnlich, mit schwachem brenzlichen Beigeruch, Gm.; schmeckt stark pfefferartig, stechend, Macaire u. Marcet; beifsend gewürzhaft, Gm. Lackmus nicht röthend.

Enthält nach Macaire u. Marcet 44,53 Kohlenstoff, 9,16 Wasserstoff und 46,31 Sauerstoff; da jedoch der von Denselben untersuchte Geist ohne Zweifel brenzliches Oel hielt, so läfst sich keine sichere stöchiometrische Berechnung hierauf bauen.

Zersetzungen. 1. Entflammt sich sehr leicht, und verbrennt mit schöner gänzlich blauer Flamme. Macaire u. Marcet. Die Flamme ist viel lebhafter blau, als die des Weingeistes, blofs im Innern etwas weifs, und nicht rufsend; Lackmustinctur, über welcher Holzgeist verbrannt wird, röthet sich schwach. Gm. — 2. 6 Holzgeist mit Chlorgas gesättigt, nehmen um $\frac{1}{2}$ zu, unter gelber, plötzlich verschwindender Färbung. Die Flüssigkeit, durch Destillation über Bleioxyd von der Salzsäure befreit, hat ein spec. Gew. von 0,889,

*) Diese Reinigung und die weitern Versuche über diesen Geist nahm ich in Verbindung mit meinem eifrigen Zuhörer, Herrn Bachmann, vor, dem Besitzer einer Holzessigfabrik zu Wattwyl in der Schweiz, von welcher der rohe Geist erhalten wurde.

siedet bei niedriger Temperatur, riecht sehr stechend, Thränen erregend, schmeckt brennend nach Rettig, röthet ein wenig Lackmus; verbrennt mit blauer Flamme und weifsem Rauch von Salzsäure; färbt sich an Luft und Licht gelb, wird aber durch Destillation über Bleioxyd, welches etwas Salzsäure zurückhält, wieder entfärbt; fällt Silberlösung; und löst sich in Wasser und Weingeist, den Rettiggeschmack ertheilend. Marcet u. Macaire. — 3. Liefert, mit einem gleichen Maafs Salpetersäure destillirt, salpetrige Dämpfe und ein Destillat, welches angenehm ätherisch riecht, nach der Rectification über Bleioxyd noch Lackmus röthet, mit trüber Flamme verbrennt, sich in Wasser und Weingeist löst und diesen Flüssigkeiten einen süfsen Geschmack ertheilt. Salpetergas durch den Holzgeist geleitet, bewirkt keine Veränderung. Macaire u. Marcet. Mit rauchender Salpetersäure erfolgt heftiges Aufwallen und Heraussprützen der Flüssigkeit. Gm. — 4. Der Holzgeist wird mit einem gleichen Maafs Vitriolöl trüb und schwach geröthet, giebt aber dann bei der Destillation unzersetzten Holzgeist, ohne allen Aether; mit 3 Maafs Vitriolöl wird er bald schwarz, schäumt auf, entwickelt wenig brennbares Gas, welches Kohlenwasserstoff- und Wasserstoff-Gas zu seyn scheint. Macaire u. Marcet. 3 Holzgeist erhitzt sich beim Vermischen mit 4 Vitriolöl schwächer, als der Weingeist; das Gemisch liefert beim Erhitzen schwefligsaures und brennbares Gas (welches, da das Gemenge mit Chlor nach einiger Zeit am Licht den Geruch des Chlorkohlenstoffs annimmt, ölerzeugendes Gas seyn möchte) und ein Destillat, welches beim Versetzen mit Kali in 2 Schichten zerfällt. Die obere ölige ist gelb, bis sie sich bei Ueberschufs des Kali's entfärbt; sie läfst bei der Destillation im Wasserbade eine ätherische Flüssigkeit übergehen, vom Schwefeläther verschieden riechend, wenig in Wasser löslich, bei 69° siedend, während ein farbloses, wie Weinöl riechendes, auf dem Wasser schwimmendes Oel zurückbleibt; die untere wässrige Schicht hält unzersetzten Holzgeist. Gm. — Durch wiederholte Destillation mit gleichviel Salzsäure wird der Holzgeist nicht verändert. Macaire u. Marcet. — 5. Kalihydrat färbt den Holzgeist gelb, und bildet mit ihm nach einigen Tagen bei gewöhnlicher Temperatur eine dicke braune, wenig flüssige Masse; diese liefert bei der Destillation Holzgeist, der allen Geruch nach brenzlichem Oel verloren hat, jedoch, mit frischem Kali zusammengebracht, wiederum eine dicke braune Masse erzeugt. Gm. — 6. Kalium veranlafst in Holzgeist stärkeres Aufbrausen, als in Weingeist, und bildet eine pomeranzengelbe Flüssigkeit, die beim Erkalten dick und braungelb wird. Gm.

Verbindungen. — A. Mit Wasser nach allen Verhältnissen mischbar. Gm. Bildet mit Wasser eine weifse Milch, die sich auch nach langer Zeit nicht scheidet. Marcet u. Macaire. (Dies ist vom brenzlichen Oel abzuleiten. Gm.). — B. u. C. Löst wenig Phosphor und Schwefel; die farblosen Lösungen werden bei Wasserzusatz milchig. Gm. — D. Löst sehr viel Iod zu einer dunkelbraunen Flüssigkeit. — E. Mischt sich mit Weingeist nach allen Verhältnissen; Wasser trübt nicht die Lösung, Gm; Wasser trübt die Lösung, so dafs sich der Holzgeist (das brenzliche Oel mit Holzgeist, Gm.) über das Gemisch erhebt. Macaire u. Marcet. — F. Mischt sich nach allen Verhältnissen mit Aether; Wasser scheidet hieraus einen Theil des Aethers noch oben ab, sich mit dem Holzgeist verbindend. Gm.

Fernere Verbindungen: Nach allen Verhältnissen mit Terpenthinöl; löst sehr viel Campher, wenig Baumöl, viel Wallrath und Gallenfett; desgleichen Colophonium und Schellack Gm.

Viertes Kapitel.

Flüchtiges Oel.

Das flüchtige Oel findet sich in allen 3 Naturreichen, am häufigsten im Pflanzenreiche.

Es bildet sich häufig bei Zersetzung anderer organischen Verbindungen, besonders durch Erhitzen.

Es wird meistens durch Destillation oder Sublimation dargestellt.

Das spec. Gewicht des flüchtigen Oels ist 0,627 bis 1,094. In festem Zustande ist es krystallinisch, meist ungefärbt; es schmilzt bei — 27° bis + 150° zu einer meist farblosen Flüssigkeit, die eine dünnere ölartige Consistenz besitzt, als die geschmolzenen Fette; bei einer höhern Temperatur verdampft es für sich, oder wenigstens durch Vermittlung von Luft oder Wasserdampf in unzersetzter Gestalt. Meistens zeigt es einen durchdringenden Geruch von mannigfaltiger Art, und einen ausgezeichneten meist brennenden Geschmack.

Es enthält sehr viel Kohlenstoff und Wasserstoff, sehr wenig Sauerstoff, keinen Stickstoff. — In einigen Oelen ist blofs Kohlenstoff und Wasserstoff gefunden worden; es bleibt ferneren Untersuchungen vorbehalten, ob in diesen etwa eine sehr kleine Menge von Sauerstoff übersehen worden ist.

Durch Glühhitze zerfällt es besonders in Kohle und brennbares Gas; es verbrennt mit lebhafter Flamme, unter Absatz von viel Rufs; es erleidet verschiedene Zersetzungen durch den Sauerstoff der Luft, durch Chlor, Iod, Salpetersäure, Vitriolöl u. s. f.

Das flüchtige Oel löst sich sehr wenig in Wasser, es nimmt Phosphor und Schwefel auf, mischt sich mit Schwefelkohlenstoff und mit vielen Chlorverbindungen; nur ein Theil der flüchtigen Oele ist mit Säuren und Salzbasen verbindbar; es ist in Weingeist, Aether, Naphtha, Brenzessiggeist und Holzgeist löslich; es mischt sich mit Fetten, Harzen und einigen harzigen Farbstoffen.

Entweder ist das flüchtige Oel schon bei 0° flüssig; *flüchtiges Oel im engern Sinn, Elaeopten* von Berzelius, *Hygrusin* von Bizio;

oder es schmilzt erst über 0°; *Campher, Stearopten* von Berzelius, *Stereusin* von Bizio *).

I. Flüchtiges Oel im engern Sinn.

Ueber das flüchtige Oel im Allgemeinen:

Pfaff System der Materia medica. B. 4.

Ueber die Darstellung des flüchtigen Oels:

Fr. Hoffmann. Dessen *Opusc. phys. chim.* Lib. 1, n. 1, p. 1. — Demachy. Dessen Laborant im Grofsen 1, 235. — Dehne. *Crell chem. J.* 3, 6.

Ueber seine chemische Natur:

Boerhave. Dessen Elementa chemiae 2, 124. — Gren. Dessen *Handb. d. Chemie* 2, 217. — Fourcroy. *Scher. J.* 3, 539. — Robiquet. *Ann. Chim. Phys.* 15, 27; auch *N. Tr.* 5, 2, 103.

*) Von ἔλαιον Oel, στέαρ Talg, πτηνὸς flüchtig, ὑγρὸς flüssig, στερεὸς fest und οὐσία Essenz (Bizio schreibt unrichtig: Sereusina).

Ueber seine Eigenschaften, Zusammensetzung und Verbindungen:

Saussure. *Ann. Chim. Phys.* 13, 259 u. 337; auch *Schw.* 28, 389; 29, 165; 30, 364; auch *N. Tr.* 5, 1, 221; 5, 2, 112.

Ueber seine Zusammensetzung:

Göbel. *N. Tr.* 5, 2, 16.

Ueber seine Veränderung durch Erkältung, Luft und Licht:

Margueron. *J. Phys.* 45, 136. — Tingry. Ebend. 56, 161. — Seb. Bucholz. *Taschenb.* 1785, 101. — Bizio. *Brugn. Giorn.* 19, 360. — Unverdorben. *Pogg.* 8, 483.

Ueber Destillation des flüchtigen Oels mit erdigen Substanzen:

Homberg. *Mém. de l'Ac. de Par.* 1703. — W. B. Trommsdorff. Diss. de oleis essentialibus etc. Erf. 1765.

Ueber Einwirkung der Salpetersäure:

Olaus Borrichius. Thom. Bartholini Act. med. et phil. Hafn. 1671. — Fr. Hoffmann. Dessen *Opusc. phys. chim.* Lib. 1, Obs. 3. — Geoffroy. *Mém. de l'Acad. de Par.* 1726, 95. — Rouelle. *Mém. de l'Acad. de Par.* 1747, 43. — Scheele. Dessen *Opusc.* 2, 206. — Proust. *N. Gehl.* 6, 376. — Hasse. *Crell N. Entdeck.* 9, 42; auch *Crell Ann.* 1785, 1, 422. — Kels. *Crell Ann.* 1785, 1, 302. — Gren. *Crell Ann.* 1786, 2, 151. — Dollfuss. *Crell Ann.* 1787, 1, 443. — v. Grotthuss. *N. Gehl.* 8, 709. — Bonastre. *J. Pharm.* 11, 529; auch *N. Tr.* 12, 1, 180.

Ueber Einwirkung der Schwefelsäure und Salzsäure:

Hasse. *Crell Ann.* 1786, 2, 36 u. 128. — Achard. Dessen *chem. phys. Schrift.* 305.

Synonyme. *Wesentliches, ätherisches, destillirtes Oel, Huile volatile.*

Geschichte. Boerhave sah die flüchtigen Oele als eine Verbindung eines harzigen Substrates mit dem riechenden Principe, *Spiritus Rector, Aroma*, an, das höchst flüchtig, und kaum wägbar sey, und die meisten Gerüche der organischen Körper hervorbringe. Jetzt nimmt man mit Gren und Fourcroy an, den flüchtigen Oelen komme ihr eigenthümlicher Geruch an und für sich zu.

Vorkommen. 1. Im Thierreiche in den Ameisen, dem Bibergeil, der Ambra, der stinkenden Flüssigkeit von *Viverra Putorius* und wahrscheinlich in mehreren andern riechenden thierischen Producten. — 2. Im Pflanzenreiche in sehr grofser Menge in fast allen Pflanzentheilen, wie im Holze und der Rinde des Stammes und der Wurzel; unter der Oberhaut der Blätter, Kelche, Blüthenblätter, Früchte u. s. w.; in den verschiedenen Häuten der Samen; im Zellgewebe der Samenbehälter; selten im Albumen und selbst im Embryo der Samen. Wahlenberg (*N. Gehl.* 8, 134). — 3. Im Mineralreich als Steinöl.

Bildung. 1. Wenn andere organische Verbindungen einer höhern Temperatur ausgesetzt werden, so ist häufig eines ihrer Zersetzungsproducte flüchtiges Oel, welches nach seiner Bildung den Namen des *brenzlichen Oels* führt, und meistens durch Beimischung einer harzigen Materie, von der man es durch Destillation trennen kann, braun, dickflüssig und schwerer als Wasser erscheint. — 2. In der Hitze auf Weingeist oder Aether einwirkendes Vitriolöl erzeugt das als *Weinöl* bekannte flüchtige Oel.

Darstellung. I. *Der schon gebildet vorhandenen flüchtigen Oele.* 1. Durch Erhitzen der dieselben enthaltenden Stoffe mit oder ohne Wasser, und Auffangen der Dämpfe in einem Destillirapparate. Beim Erhitzen ohne Wasser erfolgt leicht Anbrennen und damit Beimischung von brenzlichem Oel. Man übergiefst entweder die das flüchtige Oel haltenden Stoffe in einer Blase oder Retorte mit Wasser, und destillirt; oder besser: man bringt sie trocken auf den oberen siebförmigen Boden der Blase, und läfst durch diesen Wasserdämpfe hindurch treten. Wiewohl der Siedpunct der meisten flüchtigen Oele über dem des Wassers liegt, so verdampfen dieselben dennoch bei 100°, durch die Adhäsion des bei dieser Temperatur bestehenden Wasserdampfes zum Oeldampf veranlafst (I, 125, 126). In der abgekühlten Kühlröhre oder Vorlage verdichten sich die Dämpfe; das Wasser nimmt soviel Oel auf, als es zu lösen vermag. Entweder ist mehr Oel vorhanden, als zur Sättigung des Wassers nöthig ist, oder nicht. In ersterem Falle scheidet sich Oel für sich ab; in letzterem Falle cohobirt man, d. h. man destillirt das mit Oel beladene Wasser mit einer frischen Menge des Stoffes, der das flüchtige Oel enthält, so dafs bei gleicher Wassermenge das Oel verdoppelt wird. Das sich über oder unter dem Wasser ansammelnde Oel wird von diesem mechanisch geschieden. — Viele von diesen flüchtigen Oelen sind als Gemische von mehreren zu betrachten; auch enthalten die meisten Campherarten gelöst, die sich durch Erkälten zum Krystallisiren bringen und so mechanisch scheiden lassen. — 2. Durch Auspressen. — Dies gelingt nur bei einigen, an flüchtigem Oel sehr reichen Pflanzenkörpern, wie Citronen- u. Pomeranzen Schalen.

II. *Der brenzlichen Oele.* Durch trockne Destillation verschiedener organischen Verbindungen und mehrmalige gelinde Rectification des hierbei erhaltenen Oels mit etwas

Wasser, wobei harzige Theile zurückbleiben, mit Kali, welches die Brandsäuren und mit Schwefelsäure, welche etwa vorhandene flüchtige organische Salzbasen zurückhält.

Eigenschaften. Spec. Gewicht zwischen 0,627 und 1,094; im reinen (campherfreien) Zustande auch in der stärksten Kälte nicht zum Gefrieren zu bringen. Bizio. Farblose dünnölige Flüssigkeit. Die gelbe und braune Farbe mancher Oele rührt oft von Harz her, welches vom Anbrennen bei der Destillation, oder vom Aussetzen an die Luft entstanden ist; die seltenere grüne und blaue Farbe ist vielleicht einem eigenthümlichen flüchtigen Farbstoff zuzuschreiben, da sie oft bei demselben Oele fehlt. Das Steinöl siedet schon bei 85°, die meisten übrigen flüchtigen Oele sieden bei 160°, und gehen auch für sich ohne Zersetzung über; einige Oele, wie das Fuselöl, das Oel des Weins und der Cassia, sieden bei einer noch höhern Temperatur, die jedoch noch unter dem Siedpunct der fetten Oele liegt (das des Copaivbalsams erst bei 250 bis 325°, Unverdorben), und sie werden bei der Destillation für sich nach (I, 125, 126; II, 13) einem Theil nach zersetzt, während sie mit Wasser u. s. w. unverändert übergehen, Gay-Lussac. Fast alle flüchtige Oele haben einen durchdringenden, theils angenehmen, theils widrigen Geruch und einen warmen gewürzhaften Geschmack.

Zusammensetzung einiger flüchtigen Oele.

	Rectificirtes Steinöl von Miano.					Steinöl aus Persien.		Steinöl.	
	Saussure.					Thomson.		Ure.	
	M.G			Maafs.	sp.Gew.	M.G.	Vers.	M.G.	Vers.
Kohlenstoff	6	36	87,8	Dampf 6	2,4828	13	82,2	22	83,04
Wasserstoff	5	5	12,2	Gas 5	0,3445	14	14,8	20	12,31
Sauerstoff								1	4,65
Oel	1	41	100,0	1	2,8273	1	97,0	1	100,00

	Ganzes Fenchelöl.	Ganzes Anisöl.	Ganzes *) Rosenöl.	Terpenthinöl.		
	Göbel.	*Saussure.*	*Saussure.*	*Saussure.*	*Labillardière.*	*Ure.*
Kohlenstoff	75,4	76,487	82,053	87,788	87,6	82,51
Wasserstoff	10,0	9,352	13,124	11,646	12,3	9,62
Sauerstoff	14,6	13,821	3,949			7,87
Stickstoff		0,340	0,874	0,566		
Oel	100,0	100,000	100,000	100,000	99,9	100,00

*) d. h. Oel, in welchem noch der diesen Oelen eigenthümliche Campher gelöst enthalten ist.

	Citronenöl. *Saussure.*	Rosmarinöl. *Saussure.*	Lavendelöl. *Saussure.*	Pfeffermünzöl. *Göbel.*	Zimmetöl aus Laur.Cinn. *Göbel.*	Zimmetöl aus Laur.Cass. *Göbel.*
Kohlenstoff	86,899	82,21	75,50	75,1	78,1	76,7
Wasserstoff	12,326	9,42	11,07	13,4	10,9	9,7
Sauerstoff		7,73	13,07	11,5	11,0	13,6
Stickstoff	0,775	0,64	0,36			
Oel	100,000	100,00	100,00	100,0	100,0	100,0

Zersetzungen. 1. Flüchtiges Oel, mit erdigen Substanzen, wie Thon, Kreide u. s. w. gemengt, die mechanisch seine Verdampfung aufhalten, wird bei der Destillation einem Theil nach zersetzt, und zwar in Wasser, in brennbares Gas nebst wenigem kohlensauren, in, oft zähes, brenzliches Oel und in Kohle. — 2. Durch eine glühende Röhre geleitet, liefert es brennbares Gas und eine oft glänzende, dichte, schwer verbrennliche Kohle. — 3. Es ist leicht entzündlich, und verbrennt mit heller, stark rufsender Flamme. Es unterhält gleich dem Weingeist die Lampe ohne Flamme. — 4. In nicht fest verschlossenen Gefäfsen der Luft und dem Licht ausgesetzt, absorbirt das flüchtige Oel Sauerstoffgas, zuerst rasch, dann immer langsamer, und entwickelt fast ein gleiches Maafs kohlensaures Gas, TH. SAUSSURE, wird zum Theil zuerst durch Bildung einer Säure (welche meistens Benzoesäure zu seyn scheint) lackmusröthend, dann immer durch Bildung von Harz und Essigsäure zähe, schwächer riechend, und geht aus dem Farblosen in das Gelbe und Rothbraune, aus dem Blauen in das Braune über; das so veränderte flüchtige Oel zerfällt durch Destillation in reines Oel und in zurückbleibendes Harz. — Nach FOURCROY soll sich hierbei Säure und Wasser bilden; allein letzteres fand SAUSSURE selbst bei 5ojährigen Oelen nie bestätigt; nur wenn man solche alte Oele destillirt, so erzeugt sich nach ihm bei dieser höhern Temperatur Wasser. — Die Oele von *Valeriana off.*, *Artemisia Absynthium*, *Carum Carvi*, *Juniperus communis*, *Citrus Aurantium* u. *medica*, *Melissa off.*, *Dracocephalum Moldavica*, *Mentha piperita* u. *crispa*, *Origanum vulgare* u. *Majorana*, *Salvia off.*, *Laurus Cinnamomum*, *Cassia* u. *Sassafras*, die sich in frischem Zustande neutral zeigen, reagiren, der Luft in dünnen Lagen dargeboten,

nach einigen Tagen bis Monaten stark sauer, und zeigen sich dabei noch flüssig. Hierauf erst verdicken sie sich durch Bildung von Harz und Essigsäure, die sich mit stechendem Geruch entwickelt, und in eingeschlossenem Luftraume über den Oelen befindliches Kalihydrat in essigsaures Kali verwandelt, so wie sich auch durch erzeugte Kohlensäure kohlensaures Kali bildet. Bizio. Die im Anfange dieser Zersetzung sich bildende Säure ist krystallisirbar, und scheidet sich aus mehreren Oelen in Menge ab; sie wird von Giese, Stange u. A. für Benzoesäure gehalten; hiervon soll sie sich aber nach Bizio dadurch unterscheiden, dafs sie sich in kochender Salpetersäure unter Salpetergasentwicklung auflöst, und beim Erkalten derselben in veränderter Gestalt niederfällt, und dafs sie sich schon in kaltem Vitriolöl unter Schwärzung löst, und in der Hitze eine schwarze Lösung bildet, die beim Erkalten veränderte Säure fallen läfst. Allein diese zersetzende Wirkung betraf wahrscheinlich blofs das der Benzoesäure noch beigemischte flüchtige Oel oder Harz, und Bizio hat nicht gezeigt, in wiefern die aus diesen Säuren abgeschiedene Säure von der Benzoesäure verschieden ist. Gm. Beim Hindurchleiten von Sauerstoffgas durch diese Oele erfolgt ebenfalls Säurebildung; am schnellsten, wenn sie in Wasser vertheilt sind; so wie auch die Auflösungen derselben in Wasser an der Luft sauer werden. — Das Chamillen-, Anis-, Fenchel-, Rosen- und Terpenthin-Oel verharzt sich an der Luft, ohne saure Reaction zu erhalten; doch erzeugen sie gegen das Ende ihrer Verdickung ebenfalls Essigsäure. Bizio. — Nach Unverdorben verwandeln sich die flüchtigen Oele bei ihrer Verdickung an der Luft: 1) in ein schwierig verdampfbares Oel von geringem Geruche; 2) in ein, in Kali lösliches, Harz; 3) in ein, nicht in Kali lösliches, Harz; 4) in eine, nicht in Wasser lösliche, ölartige Säure, leichter, als Wasser, von süfsem stechenden Geruch; beim Hindurchleiten der flüchtigen Oele durch eine glühende Röhre erhält man dieselben Producte, nur in gröfserer Menge. — Die Verdickung erfolgt bei den verschiedenen Oelen verschieden schnell. — 5. Eine ähnliche Zersetzung erleidet auch das flüchtige Oel, wenn man es in Berührung mit Salpetergas bringt, welches dasselbe reichlich verschluckt, Priestley; wenn man es mit Kupferoxyd oder Bleihyperoxyd kocht, wobei sich Wasser bildet, A. Vogel; wenn man es mit salpetersaurem Quecksilberoxyd oder mit Sublimat digerirt, wobei diese Körper in Oxydulsalz und Calomel verwandelt werden, Marguerон. Auch wird das flüchtige Oel durch Doppelt-Chlorzinn und Drittehalb-

Chlorantimon verharzt, wobei aus letzterem oft das Metall reducirt wird. Auch verdicken sich die leicht an der Luft verharzbaren Oele sogleich beim Schütteln mit warmem, concentrirten, wässrigen, anderthalb-schwefelsauren Eisenoxyd. Berzelius. — 6. Es absorbirt Chlorgas unter Wärmeentwicklung, und verwandelt sich in eine zähe Materie, welche eine Verbindung von Salzsäure mit einer fettigen Materie zu seyn scheint. Thénard. Manches flüchtige Oel entflammt sich in Chlorgas, und setzt Rufs ab. Berzelius. — 7. Es verwandelt Iod in Hydriodsäure. Colin u. Gaultier. Das Citronen-, Rosmarin-, Lavendel-, Wachholder-, Sevenbaum- und Terpenthin-Oel erhitzt sich mit Iod bis zur explosiven Verflüchtigung von Iod; nicht so das Zimmet-, Sassafras- und Nelken-Oel. Walcker *(Pogg.* 6, 126*)*. — 8. Rauchende Salpetersäure zersetzt das flüchtige Oel meistens sehr rasch unter Gasentwicklung und unter oft bis zur heftigsten Entflammung steigender Erhitzung; diejenigen flüchtigen Oele, die sich nicht durch rauchende Salpetersäure entzünden lassen, gerathen meistens in Flamme, wenn man derselben $^1/_2$ Vitriolöl zusetzt. Nach der Entzündung bleibt Kohle; erfolgte jedoch keine Entzündung, so bleibt eine weiche harzige Substanz und eine gelbe oder braune saure Flüssigkeit, aus der Wasser noch harzige Substanz absondert. Die Salpetersäure erzeugt hierbei die bei dem brenzlichen Oel des Guajakharzes aufzuzählenden Producte. Unverdorben. — Beim Vermischen mit $^1/_4$ bis $^1/_2$ concentrirter Salpetersäure färben sich mehrere Oele gelb; andere erst blafsroth, dann lebhaft roth und nach 24 Stunden braun; noch andere schön violett. Bonastre. — Flüchtiges Oel, längere Zeit mit verdünnter Salpetersäure gekocht, liefert Kleesäure, nach Grotthuss zum Theil auch Benzoesäure. — 9. Vitriolöl mischt sich mit dem flüchtigen Oel unter Erhitzung und Entwicklung schwefliger Säure zu einer braunen dicken Flüssigkeit, aus welcher Wasser eine braune saure Seife, die in Weingeist und Alkalien, und etwas in Wasser löslich ist, abscheidet; bei längerem Erhitzen der schwefel-

sauren Auflösung wird die Masse verkohlt. Nach Unverdorben erzeugt kaltes Vitriolöl künstlichen Gerbstoff oder harzartige Körper und oft ein nach Erdbeeren riechendes flüchtiges Oel. — 10. Flüchtiges Oel, mit wässriger Salzsäure erhitzt, wird dick und braun, und löst sich in derselben in verschiedener Menge, oft gänzlich, mit brauner Farbe auf. Achard. — 11. Kalium bewirkt in einigen flüchtigen Oelen kein Aufbrausen, in andern, wie Terpenthinöl, sehr langsames; also enthält dieses Sauerstoff. Béral.

Verbindungen. — A. Es löst sich ein wenig in Wasser auf, und wird in dieser Verbindung erhalten durch Destillation von Wasser mit Stoffen, die flüchtiges Oel enthalten. *Destillirte Wasser, Aquae destillatae.* Die Auflösung ist wasserhell, oder, bei Ueberschufs von Oel, welches darin lange suspendirt bleibt, trübe; sie besitzt den Geruch und Geschmack des flüchtigen Oels. Das darin enthaltene Oel wird bei Luftzutritt allmälig, besonders beim Aufbewahren an einem weniger kühlen Ort, Flashoff *(N. Tr.* 11, 1, 294*)* in Säure und Harz verwandelt, und durch Chlor sogleich als eine harzige Materie gefällt. Das Schleimig-, Geruchlos- und Stinkend-Werden mehrerer destillirten Wässer in gut verschlossenen Flaschen, während sie sich in leicht bedeckten halten, scheint von, bei der Destillation herübergerissenen, schleimigen und eiweifsstoffartigen Theilen herzurühren, welche bei ihrer Fäulnifs dem flüchtigen Oel etwas Sauerstoff entziehen und es dadurch geruchlos machen, daher solche Wasser an der Luft oft wieder ihren Geruch erhalten. Nach Büchner *(Br. Arch.* 7, 284*)* halten sich in verschlossenen Gefäfsen am besten: *Aqua Rosarum, Menthae piperitae, Cinnamomi;* weniger gut: *Aqua Chamomillae, Foeniculi, Naphae, Menthae crispae, Hyssopi, Cerasorum;* am schlechtesten: *Aqua Valerianae, Rutae, Sambuci, Tiliae, Rubi Idaei, Petroselini, Melissae, Salviae;* wenn man jedoch solche Wasser noch einmal destillirt, so lange noch mit Oel beladenes Wasser übergeht, so erhält man ein Destillat, das sich in verstopften Flaschen 4 Jahre und länger unversehrt hält.

B. Das Terpenthinöl absorbirt nach Th. Saussure 0,16 bis 0,2 Maafs Kohlenoxydgas, 1,7 bis 1,9 kohlensaures Gas, 2,1 bis 2,6 ölerzeugendes Gas.

C. Das flüchtige Oel löst in der Hitze ziemlich viel Phosphor auf, der aber beim Erkalten wieder gröfstentheils herauskrystallisirt; die Auflösung leuchtet im Dunkeln. Zusatz von Campher vermehrt die Auflöslichkeit des Phosphors.

D. Es löst beim Erwärmen etwas Schwefel auf, den es beim Erkalten zum Theil krystallinisch fallen läfst; mehr löst es bei fortgesetztem Kochen, wobei es sich in zersetzter Gestalt mit dem Schwefel zu einer braunen, schmierigen, stinkenden Masse, *Schwefelbalsam*, verbindet, welche bei stärkerem Erhitzen schnell viel Gas (hydrothionsaures?) entwickelt. — Es absorbirt reichlich das schwefligsaure Gas, ohne seine Flüssigkeit zu verlieren. — Das Kümmelöl absorbirt viel hydrothionsaures Gas; es wird hierdurch widrig riechend, und setzt nach einigen Tagen einen Theil des Schwefels als ein weifses Pulver ab. PLANCHE (*J. Pharm.* 8, 372). — Das flüchtige Oel mischt sich vollständig mit Schwefelkohlenstoff. LAMPADIUS.

E. Es löst leicht den Iodkohlenwasserstoff; die Auflösung in Citronenöl setzt am Lichte Kohle ab, und läfst Iod frei werden.

F. Es verschluckt das salzsaure Gas in grofser Menge, und bildet mit ihm bald eine braune dickflüssige, bald eine weifse krystallinische Verbindung. — Es löst in der Hitze Halb-Chlorkohlenstoff, der beim Erkalten gröfstentheils niederfällt; es löst den Einfach- und Anderthalb-Chlorkohlenstoff. Es löst unter Wärmeentwicklung den Chlorphosphor und den Chlorschwefel. Es löst den Sauerstoffchlorschwefelkohlenstoff.

G. Das Terpenthinöl verschluckt 2,5 bis 2,7 Maafs Stickoxydulgas und 2,5 Ammoniakgas, SAUSSURE; und 5 Cyangas, GAY-LUSSAC. — Nur sehr wenige Oele, wie das Gewürznelken- und Piment-Oel, sind mit wässrigem Ammoniak verbindbar. BONASTRE. — Das flüchtige Oel absorbirt reichlich den Blausäuredampf, und entzieht die Blausäure sogar dem Wasser; die Verbindung ist schwerer als Wasser, und

erleidet keine freiwillige Zersetzung. Ittner. — Es löst sehr leicht das Iodcyan. van Dyk.

H. Mit den wässrigen fixen Alkalien ist, mit Ausnahme des Nelken- und Piment-Oels, kein flüchtiges Oel vereinbar.

I. Das Terpenthinöl absorbirt das Fluorsilciumgas in Menge, und unter Erwärmung, ohne fest zu werden, Gehlen; das Steinöl absorbirt nur wenig, Berzelius.

K. Es mischt sich unter Freiwerden von Wärme mit Chlorarsenik. — Es löst Fluorarsenik auf, zum Theil unter einiger Zersetzung. Unverdorben. — Es löst in der Kälte Kupferoxyd, das beim Erhitzen reducirt wird. A. Vogel. — Es nimmt soviel Sublimat auf, daſs es dick und schwerer wird, als die wässrige Sublimatlösung. Berzelius *(Lehrb.)*. — Mit Goldauflösung geschüttelt, nimmt es das Chlorgold auf, und setzt dann am Lichte das Gold metallisch ab.

L. Es verbindet sich mit einigen Pflanzensäuren, wie mit der Kleesäure, Essigsäure, Bernsteinsäure, Benzoesäure, Camphersäure, Korksäure, Gallenfettsäure, Talgsäure, Oelsäure, den Brandsäuren und wohl noch mit andern. Eisessig mischt sich vollständig mit flüchtigem Oel. Beim Schütteln von flüchtigem Oel mit concentrirter Essigsäure bilden sich 2 Verbindungen, von denen die eine überschüssiges Oel, die andere überschüssige Essigsäure enthält, und bei Wasserzusatz Oel abscheidet. Diesen Verbindungen läſst sich durch Schütteln mit viel Wasser alle Essigsäure entziehen; Fourcroy u. Vauquelin *(Scher. J. 5, 282)*; Vauquelin *(Ann. Chim. Phys. 19, 279)*. — Essigsäure, welche ätherische Oele gelöst enthält, reducirt in der Siedhitze das salpetersaure Silber- und Quecksilber-Oxyd, jedoch langsamer, als Ameisensäure. Walcker. — Das flüchtige Oel löst das essigsaure Kupferoxyd. Vogel.

M. Es ist in Weingeist leicht löslich, und zwar unter Erkältung; in absolutem meist in jedem Verhältnisse, in wässrigem in geringerer Menge; nach Saussure sind die flüchtigen Oele um so leichter in Weingeist löslich, je mehr sie Sauerstoff enthalten und umgekehrt; und dasselbe Oel

um so leichter löslich, je älter es ist, weil es dann um so mehr Sauerstoff aus der Luft aufgenommen hat. Diese Verbindung, zu der die meisten *wohlriechenden Wasser (Eau de Lavande, de Cologne)* gehören, wird durch Wasser mit milchiger Trübung zersetzt. Ist jedoch viel Oel mit wenig Weingeist gebunden (z. B. 5 Terpenthinöl mit 1 Weingeist), so erfolgt bei Wasserzusatz keine Trübung, und nur bei wiederholtem Schütteln mit frischen Wassermengen läfst sich alles Oel entziehen; eine solche Verbindung in Wasser geschüttet, theilt demselben den Weingeist in Streifen mit. Vauquelin *(Schw.* 35, 438*)*. Je weniger Weingeist ein flüchtiges Oel beigemischt hält, um so länger hält sich das Kalium darin. 1 Stück Kalium von der Gröfse des *Semen Psyllii* mufs in 12 Tropfen reinen Oels über 5 Minuten halten; bei $^1/_{18}$ Weingeistgehalt verschwindet es in weniger als 5 Minuten; bei $^1/_4$ Weingeist in weniger als 1 Minute, wobei es sich als ein glänzendes Metallkügelchen herumtreibt, bis es oxydirt ist. Béral *(J. Chim. méd.* 3, 381*)*.

N. Es mischt sich sehr leicht mit Aether, den Naphthaarten und dem Brenzessiggeist und Holzgeist. Terpenthinöl mischt sich mit Holzgeist nach allen Verhältnissen; Wasser scheidet das Oel unter milchiger Trübung ab. Gm. (Nach Macaire u. Marcet ist das Terpenthinöl nicht in Holzgeist löslich).

Fernere Verbindungen: Mit den Campherarten, mit Fett, Harz, harzigem Farbstoff, mehreren organischen Salzbasen, wie Chinin, Cinchonin, Morphium, Opian, Strychnin, Brucin, Veratrin und Delphinin und mit Kohle.

Arten des flüchtigen Oels im engern Sinne.

1. Brenzliches Oel.

Brenzöl, brandiges, empyreumatisches Oel, Pyrelain. — Durch Zersetzung anderer organischen Verbindungen mittelst höherer Temperatur gebildet. Ist meistens durch beigemischtes kohliges Harz, von dem es durch wiederholte Destillation mit Wasser befreit werden kann, braun und dickflüssig; auch ist ihm oft Essigsäure und Brandsäure, (durch Destillation über Kali oder Kalk zu entfernen), oder kohlensaures Ammoniak, oder Odorin, Ammolin, Animin,

Olanin und Krystallin (die durch Destillation mit verdünnter Schwefelsäure entzogen werden) beigemischt, je nach der Natur des zersetzten organischen Stoffes; und wenn derselbe schon gebildetes flüchtiges Oel oder Fett enthält, so sind auch diese beigemischt. Vielleicht giebt es fast so vielerlei brenzliche Oele, als es verschiedene organische Verbindungen giebt, und ihr chemisches Verhalten ist sehr abweichend; doch sind lange nicht alle in reinem Zustande bekannt. Das brenzliche Oel ist farblos oder blafsgelb, leichter als Wasser, und zeigt einen widrigen Geruch, der jedoch nach Unverdorben von der beigemischten Brandsäure herrührt. Manche oxydiren und verharzen sich schnell an der Luft, und diese werden durch Schütteln mit warmen, concentrirten, wässrigen, anderthalbschwefelsauren Eisenoxyd (welches dabei zu Oxydul wird) augenblicklich in braunes Harz verwandelt; andere wiederstehen lange der oxydirenden Wirkung der Luft und des Eisensalzes; sie lösen sich in Vitriolöl zu, der Schwefelweinsäure ähnlichen, Verbindungen; einige sind in Alkalien löslich. Berzelius *(Pogg.* 13, 78*)*.

a. *Brenzöl des Oelgases.* — Beim Hindurchleiten des fetten Oels und anderer Fette durch mäfsig glühende eiserne Röhren erhält man ein zur Gasbeleuchtung dienendes Gasgemenge. Wird dieses Oelgas durch 30 Atmosphären comprimirt, so setzt sich aus 1000 Würfelfufs desselben 1 Gallone engl. einer dünnen, wasserhellen, neutralen, mit lebhafter Flamme verbrennenden Flüssigkeit ab, von 0,821 spec. Gew., durch Salpetersäure langsam zersetzbar, sehr wenig in Wasser und wässrigen Alkalien, leicht in Weingeist und Aether löslich. Diese Flüssigkeit ist ein Gemisch aus einem unter 0° siedenden Oele, einem bei 85,5° siedenden Oele und einer bei 85,5° siedenden campherartigen Substanz. Durch wiederholte theilweise Destillation bei mäfsiger Wärme bei bis zu — 18° abgekühlter Vorlage läfst sich das flüchtigere Oel vom minder flüchtigen scheiden; in diesem bleibt der Campher gelöst, welcher dann durch eine bis auf — 18° erkältende Eismischung krystallisirt und durch Umrühren und Zusammendrücken mit einem Glasstabe von dem abzugiefsenden Oele getrennt wird. Faraday *(Phil. Transact.* 1825, 440; auch *Schw.* 47, 340 u. 441; auch *Pogg.* 5, 306*)*.

α. *Flüchtigstes Oel des Oelgases.* — Farblose Flüssigkeit, deren spec. Gew. bei 12,2° 0,627 betragen würde; siedet zwischen — 18 und 0°; die Spannung des Dampfes beträgt bei 15,5° ungefähr 4 Atmosphären; er ist 27 bis 28 mal so schwer, als Wasserstoffgas. — Das Oel verbrennt mit glänzender Flamme. 1 Maafs Dampf verzehrt beim Verbrennen 6,3 M. Sauerstoffgas, und erzeugt 4,3 M.

kohlensaures Gas; also scheinen 4 M. Kohlenstoffdampf (welche 4 M. Sauerstoffgas verzehren und 4 M. kohlensaures Gas erzeugen) mit 4 M. Wasserstoffgas (welche 2 M. Sauerstoffgas verzehren) zu 1 M. dieses Dampfes vereinigt zu seyn. Es wäre demnach ölerzeugendes Gas von doppelter Verdichtung. 1 Maafs Dampf verdichtet sich mit 1 M. Chlorgas rasch, unter Entwicklung von viel Wärme zu einem wasserhellen Oele, schwerer als Wasser, erst füfs, dann gewürzhaft und anhaltend bitter schmeckend, welches aber bei der Behandlung mit überschüssigem Chlor im Sonnenlichte sich nur schwierig zersetzt, unter Verschluckung von Chlor Salzsäure erzeugt, und sich in eine zähe Flüssigkeit, welche Chlor, Kohlenstoff und Wasserstoff enthält, verwandelt, ohne Anderthalbchlorkohlenstoff zu bilden. 1 Maafs Vitriolöl verschluckt über 100 M. des Dampfes sehr schnell mit großer Wärmeentwicklung, schwärzt sich stark, erhält einen besondern Geruch, trübt sich zwar mit Wasser, doch ohne Gas zu entwickeln, und ist mit Salzbasen zu einer eignen Reihe von Salzen, welche neben Schwefelsäure Kohlenstoff und Wasserstoff halten, verbindbar. — Wasser absorbirt beim Schütteln wenig Dampf; wässrige Salzsäure und wässrige Alkalien wirken nicht darauf. Weingeist verschluckt sehr viel Gas, und braust dann bei Zusatz von Wasser auf; die weingeistige Lösung hat einen besondern Geschmack, und reagirt nicht auf Pflanzenfarben. — Auch flüchtige Oele absorbiren den Dampf; Olivenöl absorbirt 6 Maafs desselben. Faraday.

β. *Weniger flüchtiges Oel des Oelgases.* — Läfst sich nach dem oben beschriebenen Verfahren, durch Erkälten, nicht völlig von der gelösten campherartigen Substanz trennen. — Von 0,86 spec. Gew. bei 15,5°; siedet bei 85,5°; sein Dampf ist 44mal so schwer, als Wasserstoffgas. Hält 1 Wasserstoff auf 8,764 Kohlenstoff (bei völliger Abwesenheit der campherartigen Materie würde der Kohlenstoffgehalt weniger betragen). — Verbrennt mit glänzender Flamme und viel Rufs. Erhitzt sich stark, färbt sich dunkel mit Vitriolöl, und bildet 2 Schichten; die untere ist eine dicke schwarze Säure, welche der Weinschwefelsäure ähnlich ist; die obere ist eine leichte gelbe Flüssigkeit, welche in der Kälte nicht weiter durch Vitriolöl verändert wird. Wird durch Kalium bei 85,5° nicht verändert. — Löst sich sehr wenig in Wasser, sehr leicht in Weingeist (durch Wasser scheidbar), Aether und flüchtigem und fettem Oel. Faraday.

b. *Brenzliches Oel des Ricinusöls.* — Man destillirt Ricinusöl, und destillirt das so erhaltene Destillat mit Wasser. Das auf dem Wasser schwimmende farblose durchsichtige Oel, von 0,815 spec. Gew., zerfällt bei — 5° in einigen Tagen in eine nadelförmige Masse

und in ein flüssig bleibendes Oel, welches sich auspressen läfst, und welches in der Kälte noch mehr Krystalle liefert (hieraus schliefsen Bussy u. Lecanu, der gestehende Theil sey mit dem flüssigen identisch, was bestimmter zu erweisen seyn möchte). Das flüssige Oel siedet zuerst bei 100°, doch steigt der Siedpunct bei längerem Kochen auf 150°; Spannung des Dampfes bei 16° = 0,039 Meter. Es riecht stark, eigenthümlich, schmeckt zuerst etwas ätherisch, dann sehr scharf, und röthet nicht Lackmus. Es erhält, kurze Zeit der Luft dargeboten, die Eigenschaft, Lackmus zu röthen, und löst sich in Weingeist und Aether nach allen Verhältnissen. — Die herauskrystallisirte Materie ist eine weifse, glänzende, harte, spröde Masse, schmilzt sehr langsam bei + 37°, aber in noch längerer Zeit schon bei + 5°, und zeigt denselben Siedpunct. Sie wird durch Salpetersäure flüssig, ohne sich zu lösen; eben so durch Vitriolöl, welches sich dabei lebhaft roth färbt. Sie wird durch Kalium zersetzt, welches sich in Kali verwandelt. Sie löst sich nicht in wässrigem Kali, aber in Essigsäure; sie löst sich reichlicher in heifsem Weingeist, als in kaltem, schiefst daher beim Erkalten der heifsen Auflösung daraus an; auch wird sie daraus durch Wasser in Flocken gefällt; sie löst sich in 5 siedendem Aether, beim Erkalten zum Theil anschiefsend. Bussy u. Lecanu (*J. Pharm.* 13, 62).

c. *Brenzliches Oel des Schweinefetts.* — Die durch Destillation des Schweinefetts erhaltene Flüssigkeit wird über Kalk abdestillirt. Blafsgelb, sehr flüchtig, von durchdringendem Geruch, neutral. Tödtet eine Maus, welche 1 Minute in der mit dem Dampf geschwängerten Luft verweilte, nach dem Herausnehmen derselben in $^1/_4$ Stunde. Etwas in Säuren und reichlich in Weingeist löslich. Buchner (*Mag. Pharm.* 4, 285).

d. *Ziegelöl, Oleum Latericium s. Philosophorum.* — Durch Destillation mit Ziegelmehl oder Thon gemengten Baumöls, und Rectification des Destillats. — Bei der Destillation des Mohn-, Lein- und Baum-Oels ist das übergehende zweite Drittel ein blafsgrünes, an der Luft dunkelbraun werdendes brenzliches Oel, von schwach brenzlichem, nicht reizenden Geruch, nicht in Kali, und selbst in erhitztem Weingeist nur wenig löslich. Bussy u. Lecanu (*J. Pharm.* 11, 361).

e. *Wachsöl, Oleum Cerae.* — Man destillirt mit Sand gemengtes Wachs, und rectificirt das butterartige Destillat bei gelinder Wärme. Dünn, hellgelb, von sehr scharfem Geruch und Geschmack.

f. *Brenzliches Oel der Seifensieder-Mutterlauge.* — Geht, wenn man die Seifensieder-Mutterlauge, von Soda und angebranntem Fett

herrührend, abdampft, vom angeschossenen Chlorkalium trennt, und mit Vitriolöl destillirt, mit Iod beladen über; wird von diesem durch Kali befreit. Gelb, leicht und vollständig verdampfend, ohne auf Papier Fettflecken zu lassen; schmeckt zuerst zimmetartig süfs, dann durchdringend. Wenig entzündlich, verbrennt mit blafsgrüner Flamme, unter Absatz von viel Kohle. Erhitzt sich mit Salpetersäure, sich bisweilen roth färbend, und liefert Kleesäure. Löst viel Iod auf, erhält dadurch eine schwarze Farbe und ein spec. Gew. von 1,39; die Lösung verliert beim Aussetzen an die Luft zuerst das Iod; sie ist in Weingeist von 0,85 spec. Gew. nach jedem Verhältnisse löslich, durch Wasser abscheidbar. Das reine Oel löst sich in wässrigem Ammoniak und in Weingeist, und löst Campher. Scanlan (*Phill. Ann.* 11, 326; auch *Schw.* 47, 209).

Ein blafsgelbes brenzliches Oel, durch Destillation eines Fettes erhalten, absorbirt für sich das Sauerstoffgas nur sehr langsam, sich braun färbend, aber mit wässrigem Kali gemischt, sehr schnell, unter rascher Bräunung. Chevreul (*Mem. du Mus.* 1825, 379).

g. *Brenzliches Oel durch Destillation des Camphers mit Thon.* — Goldgelb, riecht gewürzhaft nach Rosmarin und Thymian, schmeckt brennend; läfst an der Luft einen braunen, scharf und bitter schmeckenden Rückstand, der zuletzt auch verfliegt; wird durch Chlor weifs, ohne gefällt zu werden. Liefert mit Alkalien gleichartige, in Wasser lösliche Gemische; in Weingeist löslich. Bouillon Lagrange (*Crell Ann.* 1799, 2, 307).

h. *Steinöl. — Bergöl, Naphtha, Petroleum.* Wahrscheinlich durch feuerige Zersetzung von Steinkohlenlagern gebildet. Fliefst aus der Erde. Das persische ist wasserhell, von 0,753 spec. Gew., kocht bei 160°, und färbt sich dabei dunkler, wodurch der Siedpunct auf 178° steigt, Thomson (*Thoms. Ann.* 15, 307; auch *Schw.* 29, 374). Das von Miano, durch 3malige theilweise Destillation gereinigt, kommt von 0,836 spec. Gew. auf 0,758 bei 19° herab; ist wasserhell, so flüssig, wie Weingeist; kocht bei 85,5°; spec. Gew. seines Dampfes = 2,833; von schwachem flüchtigen Geruch, fast geschmacklos, Saussure. Das aus dem asphalthaltigen Kalkstein von Travers durch wiederholte Destillation erhaltene Oel läfst sich durch Schütteln mit $\frac{1}{10}$ Vitriolöl, Abgiefsen nach 8 Tagen vom schwarzen dicken Satz, dann durch Aussetzen an die Luft zur Entfernung der schwefligen Säure, dann durch Schütteln mit in 20 Wasser gelöstem Kalihydrat, dann durch Schütteln mit 9 Maafs Luft, dann durch Schütteln mit 4 bis 5 Maafs Wasser, dann, nach dem Decanthiren des Oels von der gebildeten milchigen Flüssigkeit, wieder

mit Luft, dann wieder mit Wasser u. s. f., bis dieses nicht mehr milchig wird, so geruchlos machen, wie ein fettes Oel. SAUSSURE.

Wird durch Luft und Licht nur sehr langsam verändert, und verhärtet zu einer Substanz, die jedoch kein Asphalt ist. Liefert, durch eine glühende Porcellanröhre geleitet, sehr dichte metallische Kohle, brenzliches, theils braunes, theils krystallinisches Oel und Gas. Das mit Steinöldampf gesättigte Sauerstoffgas verpufft nur bei Zusatz von noch mehr Sauerstoffgas, unter Zerschmetterung der Verpuffungsröhre. Das Steinöl verwandelt das hindurchgeleitete Chlor in Salzsäure, die mit dem Oel eine rauchende, leichter als das reine Oel in Weingeist lösliche und leichter durch Säuren zersetzbare Verbindung von 0,884 spec. Gew. eingeht. SAUSSURE. Chlor durch Steinöl geleitet, erzeugt nur wenig Salzsäure, ohne daſs das Oel Chlor zurückhält. Chloriod dagegen erhitzt sich stark mit Steinöl, unter Ausscheidung von Iod und heftiger Entwicklung von salzsaurem Gas; das, eines Theils seines Wasserstoffs beraubte, Steinöl verbindet sich mit Chlor und loser mit Iod zu einer halb festen Masse, schwerer als Wasser. Entzieht man dieser durch Kali das Iod, so bleibt eine hellgelbe Flüssigkeit, schwerer als Wasser, in Geschmack und Geruch nicht dem Oel des ölbildenden Gases gleichend, auf welcher weiſsliche Flocken schwimmen. Sowohl die Flüssigkeit, als die Flocken, durch Auflösen in Weingeist gereinigt, geben, durch eine glühende Porcellanröhre geleitet, auſser Kohle und Kohlenwasserstoffgas viel Salzsäure. SERULLAS (*Ann. Chim. Phys.* 25, 313). Das Steinöl färbt sich durch rauchende Salpetersäure nur gelblich, ohne alle Zersetzung; Vitriolöl wirkt nur beim Erhitzen ein wenig zersetzend ein. — Wasser nimmt den Geruch des Steinöls an, ohne etwas aufzulösen. Das Oel löst in der Hitze $^1/_{14}$ Phosphor und $^1/_{12}$ Schwefel auf, die beim Erkalten zum Theil, meist krystallinisch, niederfallen. Es löst höchstens $^1/_8$ Iod auf. Es absorbirt $2^1/_2$ Maaſs salzsaures und eben so viel Ammoniak-Gas. Es mischt sich mit absolutem Weingeist in jedem Verhältnisse; braucht aber 5 Weingeist von 41° B. und 8 Weingeist von 36° B. bei 12° C. zur Auflösung. Es mischt sich in jedem Verhältnisse mit Aether und den übrigen flüchtigen Oelen. TH. SAUSSURE (*Ann. Chim. Phys.* 4, 314; 6, 308).

i. *Oel von Steinkohlentheer.* — Destillirt man Steinkohlentheer, und rectificirt das hierbei (neben wässrigem kohlensauren Ammoniak) erhaltene gelbe brenzliche Oel, so erhält man ein sehr blaſsgelbes Oel von 0,770 spec. Gew., leicht verdampfbar und sich sowohl gegen Federharz, als sonst, gleich dem Steinöl verhaltend.

Sime (*Toms. Ann.* 12, 112). — Treibt man den Steinkohlentheer von 1,109 spec. Gew. durch eine glühende eiserne Röhre, so verdichtet sich in der Vorlage ammoniakalisches Wasser und ein dünnerer Theer von 1,05 spec. Gew.; dieser liefert bei langsamer Destillation zuerst 1. ammoniakalisches Wasser und 2. ein brenzliches Oel von 0,9204 spec. Gew., bei 0° flüssig, bei 99° siedend, von bituminos gewürzhaftem Geruch ($^2/_6$ Steinkohlencampher gelöst haltend, der beim Verdampfen zurückbleibt), in kochendem Wasser etwas löslich, so dafs sich dieses beim Erkalten trübt, leicht in Weingeist und Aether, nicht merklich in wässrigem Ammoniak und Kali, viel salzsaures Gas, so wie Ammoniakgas verschluckend und dadurch dicklich werdend; — 3. liefert er ein Sublimat von Steinkohlencampher, zuletzt 4. ein dickes Oel nebst einem gelben Mehl, welches leicht zu einer rothbraunen Masse schmilzt, sich leicht in Weingeist mit gelber Farbe löst, daraus durch Wasser fällbar. Kidd (*Phil. Transact.* 1821; auch *Schw.* 34, 426).

k. Das *Asphaltöl, Ol. Asphalti,* durch Destillation des Asphalts erhalten, erstarrt in der Kälte zum Theil, und löst sich nur unvollkommen in Weingeist; bei der Rectification liefert es ein dünnes, röthliches, vollständig in Weingeist lösliches Oel. Thorey.

Wahrscheinlich sind das reine Steinöl, das reine Oel der Steinkohlen und das reine Asphaltöl identisch.

l. *Bernsteinöl, Ol. Succini.* — Durch Destillation des Bernsteins. Gelb und braun; wird durch wiederholte Destillation für sich, Martius (*Repert.* 12, 426) oder mit Wasser oder über Glasstaub, dem Chlorkalk in Breiform zugefügt ist, Schütz (*Repert.* 15, 274) wasserhell. Liefert mit 3 rauchender Salpetersäure, auch mit erwärmter schwächerer, Foltz (*Repert.* 4, 226) ein braungelbes, nach Bisam riechendes Harz, *künstlicher Moschus, Moschus artificialis.* Das nichtrectificirte Oel tritt nach Drapiez (*Schw.* 30, 119) an Weingeist von 38° B. ein dunkelgelbes balsamartiges Oel von durchdringendem Geruch ab, welches 75,33 Kohlenstoff, 14,04 Wasserstoff und 10,63 Sauerstoff enthält; hierauf zieht Aether aus dem Rest ein durchsichtiges biegsames Harz aus, welches 78,60 Kohlenstoff, 12,82 Wasserstoff und 8,58 Sauerstoff enthält; der in Weingeist und Aether unauflösliche Rückstand ist gelb, krystallinisch, spröde, leicht schmelzbar, geschmack- und geruch-los, ohne Flamme verbrennend (Bernsteincampher?), und enthält 79,87 Kohlenstoff, 14,92 Wasserstoff und 5,21 Sauerstoff.

m. *Brenzliches Oel des Guajakharzes.* — Man destillirt das Guajakharz, rectificirt den flüssigern Theil des Destillates über $^1/_3$

Kalihydrat, und destillirt das so erhaltene Oel mit Schwefelsäure. So erhält man 2 Oele von verschiedener Flüchtigkeit.

α. *Flüchtigeres Oel.* — Leichter als Wasser, wasserhell, von starkem, etwas rettigartigen Geruch, bräunt und verdickt sich sehr schnell an der Luft, ein gelbbraunes, nicht in Kali lösliches Pulver absetzend, aufserdem Guajakbrandsäure, in Kali lösliches Harz und etwas Odorin bildend. Giebt mit rauchender Salpetersäure, ohne starke Erhitzung, das gewöhnliche, durch Salpetersäure sich bildende, nach Moschus riechende Oel, wenig Gelbsäure, in Kali und Weingeist lösliches gelbbraunes Harz, nicht in Kali lösliches braunes Harz, etwas Odorin und wenig einer ähnlichen, besonders riechenden, schwächeren Salzbase. Das Oel löst sich sehr leicht in Vitriolöl mit rothbrauner Farbe. Die mit Wasser verdünnte Lösung giebt bei der Destillation unverändertes Oel, die Hälfte betragend, wenig Guajakbrandsäure, wenig braunes, leicht in Kali und Weingeist, wenig, mit gelbgrüner Farbe in Vitriolöl lösliches, Harz, etwas, nicht in Kali und Weingeist lösliches, Harz, wenig Odorin und eine Spur der eigenthümlichen, sich auch durch Salpetersäure erzeugengenden, Basis. Auch hat sich etwas künstlicher Gerbstoff, mit Kalk ein lösliches Salz bildend, erzeugt. Nicht in verdünnten Säuren und Alkalien löslich. Nach jeder Menge mit Weingeist, Aether und Oel mischbar.

β. *Fixeres Oel.* — Schwerer als Wasser; riecht weniger stark als α. — Zersetzt sich an der Luft gleich α, nur langsamer. Verhält sich gegen Vitriolöl wie α. Unverdorben (*Pogg.* 8, 481).

n. *Brenzliches Oel des Colophon's.* — Das Destillat des Colophon's, über Kalihydrat rectificirt, liefert 2 Oele.

α. *Flüchtigeres Oel.* — Leichter als Wasser, riecht dem durch trockne Destillation essigsaurer Salze erzeugten Oele ähnlich, doch schwächer. Bräunt sich sehr leicht an der Luft; löst sich wenig in Wasser.

β. *Fixeres Oel.* — Geht erst bei längerem Destilliren unter wiederholtem Wasserzusatz über. Leichter als Wasser; siedet bei 331°; riecht wie α, aber schwächer. Bräunt sich nicht leicht an der Luft. Löst sich schwierig in Weingeist von 60 Procent, leichter in absolutem Weingeist und Aether, und sehr leicht in einer concentrirten Lösung des Colophon's in überschüssigem Kali, woraus es durch Wasser unvollständig und mit Harz verbunden geschieden wird. Unverdorben (*Pogg.* 8, 405; 11, 32).

o. *Brenzliches Oel* durch Hindurchleiten des Weingeistes, Aethers,

Steinöls und aller übrigen flüchtigen Oele durch eine glühende Porcellanröhre. Zähe, schwarz und braun. Th. Saussure (*N. Gehl.* 4, 69).

p. *Hirschhornöl, Ol. Cornu cervi.* — Durch Destillation von Hirschhorn, Knochen, Blut und andern thierischen Stoffen. Braun, dick, stinkend. Destillirt man von diesem Oele das Flüssigere über, und destillirt dies dann noch einmal mit Wasser, so erhält man *Dippel's thierisches Oel, Ol. animale Dippelii.* Dies ist wasserhell, dünnflüssig, sehr flüchtig, und stinkt durchdringend. Es wird unter allen Oelen am leichtesten durch Licht und Luft braun und dick (mit Terpenthinöl gemischt, röthet es sich an der Luft; *N. Tr.* 3, 2; 4, 1, 311). Entzündet sich mit rauchender Salpetersäure, bildet mit weniger Salpetersäure ein Harz, löst sich reichlich durch Digestion in wässriger Salzsäure auf, von der es durch Schwefelsäure und Salpetersäure, die mit dem Oel eine braune niederfallende Verbindung bilden, getrennt wird; bildet mit den Alkalien seifenähnliche Verbindungen, ertheilt dem Wasser alkalische Reaction auf Pflanzenfarben. — Rectificirt man das Dippel'sche Oel über $^1/_3$ Kohlenpulver, so bleibt es nach Rosenberg (*Scher. Ann.* 4, 91; 7, 246) an der Luft farblos.

Dippel's Oel hält Ammoniak, Odorin und eine Spur Thierbrandsäure. Hiervon reinigt man dasselbe durch Destillation zuerst über Kali, dann über Schwefelsäure bei möglichst abgehaltener Luft. Das reine *ätherische Thieröl* zeigt einen etwas andern Geruch, als Dippel's Oel. — Es wird an der Luft schon über Nacht ganz braun, und trocknet zuletzt ganz ein. An der Luft dick geworden hält es: 1) unzersetztes Thieröl; 2) ein minder flüchtiges Oel von schwachem Geruch; 3) viel Odorin; 4) viel Fuscin nebst einem rothen, dem Fuscin ähnlichen Körper; 5) ein rothbraunes, nicht in Kali, verdünnten Säuren, Weingeist und Aether, aber in Vitriolöl lösliches Pulver; 6) in Weingeist, nicht in Kali lösliches Harz; 7) in Kali und Weingeist lösliches Harz; 8) viel Brandsäure, welche bei weiterer Verdickung des Oels sich oxydirt und das Odorin zum Theil fahren läfst. — Schüttelt man Thieröl mit überschüssigem wässrigen Chlor, so bildet sich ein schwer verdampfbares, weniger stinkendes Thieröl, etwas Harz, viel von dem rothbraunen, in Vitriolöl löslichen Pulver, wenig Odorin und viel von einer andern flüchtigen Basis. — Verdünnte Salpetersäure zersetzt das Thieröl langsam, unter Absatz von viel Harz; concentrirte bewirkt Kochen und Spritzen; trägt man das Oel in dieselbe allmälig, bis kein Aufwallen mehr eintritt, und destillirt das Gemisch, um das Odorin zu binden, mit Vitriolöl, $^1/_4$

der Salpetersäure betragend, wiederholt unter öfterem Aufgeben von Wasser, so enthält das Destillat flüchtiges Oel, nach Bisam riechend, und viel Gelbsäure; in der Retorte befindet sich theils bloſs in Weingeist, theils auch in Kali lösliches Harz; eine nicht in Kali lösliche harzige Materie; viel Fuscin; ein brauner, in Wasser und Weingeist löslicher Körper und viel Odorin. — In Vitriolöl löst sich das Thieröl mit braunrother Farbe unter Erhitzung und Entwicklung schwefliger Säure gröſstentheils auf; das nicht Gelöste besteht aus einem nach Benzoe riechenden flüchtigen Oel; einem schwerer verdampfbaren Oel und einer Spur einer äuſserst stinkenden Säure, welche ein Oel darstellt, leichter als Wasser, nicht in Wasser, leicht in Kali löslich, und sich in dieser Lösung an der Luft zu einem Harze und einer nach Buttersäure riechenden Säure oxydirend. Die braunrothe Lösung, mit Wasser verdünnt, und mehrmals mit Wasser destillirt, giebt ein aus denselben 3 Stoffen bestehendes Destillat. In der Retorte bleibt, neben einer sauren, wenig gefärbten Flüssigkeit, ein Harz, welches aus einem in Aether löslichen Harz; dem nicht in Weingeist und Aether, aber in Vitriolöl mit rothbrauner Farbe löslichen Harz, welches auch bei der Oxydation des Oels an der Luft entsteht; wenig Odorin und einem weiſsen, in Wasser löslichen Körper, der sich an der Luft in Fuscin verwandelt, zusammengesetzt ist. Beim Erhitzen des Thieröls mit Vitriolöl entwickelt sich unter Abscheidung von Kohle schweflige Säure und viel stinkende Säure. Unverdorben *(Pogg. 8, 477)*.

Aus dem Hirschhornöl, welches das ätherische Thieröl durch Destillation geliefert hat, läſst sich bei stärkerem Erhitzen noch ein ähnlich, aber schwächer riechendes und weniger verdampfbares Oel erhalten. Unverdorben.

2. Fuselöl.

a. *Fuselöl des Kartoffelbranntweins.* — Geht bei der Destillation des Kartoffelbranntweins gegen das Ende über: verliert durch Rectification seine gelbe Farbe, wird durch Schütteln mit Wasser vom Weingeist befreit, dann durch Destillation über Chlorcalcium vom Wasser. — Farblos, dünn, fett anzufühlen, von 0,821 spec. Gew. bei 16°. Gesteht bei — 19 bis 20° krystallinisch blättrig; schmilzt bei 18°. Kocht bei 0,76 Meter Luftdruck bei 125° (wofern es Weingeist hält, schon bei 85°); giebt auf Papier einen nicht bleibenden Fettflecken. Riecht durchdringend, entfernt nach Blausäure (ohne diese zu halten); schmeckt anhaltend warm und scharf. Das Einathmen seines Dunstes oder 1 Tropfen auf die Zunge gebracht,

erregt bei Empfindlichen Husten, Ekel, Schwindel, Ohnmacht, und schwächt vorzüglich, 24 Stunden lang, die untern Extremitäten; bei Hunden erregen mehrere Eſslöffel voll bloſs Erbrechen; bei Kaninchen 2 Theelöffel voll Erbrechen; gröſsere Dosen Beklemmung der Brust und Tod; kleine Thiere werden durch einige Tropfen betäubt und unter Convulsionen asphyxirt und getödtet. — Das Oel färbt und verdickt sich nicht an der Luft. Es verbrennt mit weiſser glänzender Flamme, und läſst wenig gelblichen klebrigen Rückstand. Es liefert, mit Salpetersäure erhitzt, sofern es noch etwas Weingeist halten mag, Salpeternaphtha. Es mischt sich leicht mit Vitriolöl unter karmesinrother Färbung und Verdickung, wird daraus durch Wasser wieder mit blaſsgelber Farbe und von unverändertem Geruch abgeschieden. Beim Erhitzen des Oels mit wenig Vitriolöl erhält man viel Kohle, unter Entwicklung von schwefliger Säure, und Aether. Hindurchgeleitetes salzsaures Gas schwärzt das Oel, und erzeugt einige Krystalle (nebst Salznaphtha). Wird durch Kalium schneller als Terpenthinöl, langsamer als Aether zersetzt, unter Entwicklung von ölerzeugendem Gas, wobei sich das gebildete Kali im übrigen Oel löst. — Das Oel löst sich ein wenig in Wasser, ihm den Geruch ertheilend, wodurch das spec. Gew. des Wassers um 0,0102 vermindert wird; umgekehrt nimmt es Wasser auf, und wird dadurch um 0,0229 specifisch schwerer. Es löst in der Siedhitze mit citronengelber Farbe Phosphor auf, der sich beim Erkalten nicht abscheidet. Es löst in der Hitze wenig Schwefel auf, der beim Erkalten niederfällt. Es löst leicht das Iod. Es absorbirt Ammoniakgas mit grüner Färbung. Es löst viel Kali auf, wodurch die gelbe Farbe erst ins Grünliche, dann ins Dunkelrothe übergeht, und der Geruch widriger wird; Wasser giebt damit eine Emulsion, aus der sich das Oel scheidet. Das Oel löst Natron mit rother Farbe, und giebt, wenn es wenig Wasser hält, eine butterartige Masse. Es entzieht der Goldlösung in einigen Tagen alles Chlorgold. Es mischt sich nach allen Verhältnissen mit concentrirter Essigsäure, ohne daraus durch Kali abscheidbar zu seyn (sollte demnach Destillation des Branntweins über essigsaurem Kali entfuselnd wirken? Gm.). Es löst sich nach jedem Verhältnisse in Weingeist, und wird daraus bloſs bei geringer Weingeistmenge durch Wasser geschieden. Es mischt sich mit Aether und flüchtigem und fettem Oel, löst Campfer, Talg und Harz und in der Hitze auch ein wenig Federharz, das beim Erkalten niederfällt. Pelletier (*J. Chim. méd.* 1, 76; auch *Ann. Chim. Phys.* 30, 221; auch *N. Tr.* 12, 1, 135).

b. *Flüssiges Fuselöl des Kornbranntweins.* — Zieht man den

Lutter des Kornbranntweins bei sehr gelindem Feuer ab, und erhitzt den Rückstand stärker nach Zusatz von Kochsalz und bei gewechselter Vorlage, so erhält man ein, auch bei starker Kälte, dünnflüssiges, blafsgelbes Oel, von 0,835 spec. Gew., von sehr widrigem, betäubenden Geruch und scharfem Geschmack, mit gelber, nicht rufsender Flamme verbrennbar, in Weingeist und Aether löslich. Buchner (*Repert.* 24, 270). Nach Pelletan erhält man bei der Rectification des Kornbranntweins ein dem des Kartoffelbranntweins ähnliches Oel. — Das gewöhnliche Fuselöl des Kornbranntweins s. bei den Campherarten.

c. *Fuselöl des Weinbranntweins.* — Destillirt man die bei der Destillation von Weintresterbranntwein erhaltenen Rückstände, so geht reinerer, sich nicht mit Wasser trübender, dann ein mit Fuselöl beladener Weingeist über, dann eine wässrige von Oel getrübte Flüssigkeit; diese letzteren 2 Flüssigkeiten, vereinigt und mit Wasser gemischt, scheiden auf der Oberfläche das Oel ab. — Sehr flüssig; anfangs wasserhell, wird in einigen Augenblicken gelblich. Geht bei der Destillation zuerst unverändert über; dann mit brenzlichem Geruch; der Rückstand in der Retorte wird immer gelber, und läfst etwas sehr leichte Kohle. Riecht durchdringend; schmeckt sehr scharf und unerträglich. — Löst sich in 1000 Wasser, ihm seine Schärfe und Geruch ertheilend; löst in der Siedhitze Schwefel auf, den es beim Erkalten wieder fallen läfst; geht mit Alkalien seifenartige Verbindungen ein. Löst sich in Weingeist; 1 Tropfen reicht hin, um 100 Liter guten Branntwein übelschmeckend zu machen. Aubergier (*Ann. Chim. Phys.* 14, 210).

3. Bitterliches Oel.

a. *Flüchtiges Ameisen-Oel.* — Durch Destilliren und Cohobiren der *Formica rufa* mit Wasser. Schmeckt nicht brennend. Löst den Phosphor auf, ohne leuchtend zu werden; löst sich nur in höchst concentrirtem Weingeist auf. Marggraf (Dessen *chym. Schriften* 1, 342).

b. *Bibergeil-Oel.* — Durch Destillation des Bibergeils mit Wasser, und öfteres Zurückgiefsen des Destillats. Blafsgelb, von der Consistenz des Baumöls, leichter als Wasser; riecht stark nach Bibergeil; schmeckt scharf und bitter. Wenig in Wasser, leicht in Weingeist löslich. Bohn.

c. *Zibeth-Oel.* — Durch Destillation des Zibeths mit Wasser. — Gelblich, leichter als Wasser, von sehr starkem Zibethgeruch und warmen, stechenden Geschmack. Boutron-Charlard.

d. *Oel des Kameelharns.* — Geht bei der Destillation des Kameelharns neben Wasser und Kohlensäure über. Wird durch Salpetersäure, Salzsäure und Schwefelsäure rosenroth gefärbt. Chevreul.

e. *Oel des Stinkasants.* — Theils leichter, theils schwerer als Wasser, Trommsdorff, leichter als Wasser, Brandes; sehr schnell verdampfend, und einen grofsen Raum mit seinem Geruche füllend; schmeckt erst milde, dann bitterlich kratzend, nicht brennend. Hält Schwefel, und liefert defshalb, mit Kalium allmälig bis zum Rothglühen erhitzt, wobei sich im Anfang der Geruch des Xanthogenöls entwickelt, eine Gemenge von Kohle und Schwefelkalium, Zeise (*Schw.* 46, 324); auch liefert das über Asa foetida destillirte Wasser, mit salzsaurem Baryt hingestellt, an der Luft nach einiger Zeit, bei Zusatz von Chlor sogleich, einen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt, so wie auch Pillen von Asa foetida das Blattsilber, mit dem sie überzogen sind, schwärzen. Angelini (*Brugn. Giorn.* 19, 174). — Anfangs wasserhell, wird an der Luft gelblich. Wird durch rauchende Salpetersäure zu einer gelben bittern Masse und zu Kleesäure; durch Vitriolöl zu einer dunkelrothen Flüssigkeit, oder zu einer schwarzen harzigen Substanz. Braucht mehr als 2000 Wasser zu seiner Lösung; in fast allen Verhältnissen mit Weingeist und Aether mischbar. Trommsdorff (*A. Tr.* 1, 2, 137); Brandes (*Repert.* 7, 68).

f. *Oel des Ammoniakharzes.* — Wasserhell, leichter als Wasser.

g. *Oel des Galbanums.* — Durch Destillation mit Wasser. Wasserhell, von 0,912 spec. Gewicht, riecht nach Galbanum und campherartig; schmeckt brennend, hintenher kühlend und bitterlich; leicht in Weingeist, Aether und fetten Oelen löslich. Meissner (*N. Tr.* 1, 1, 18).

h. *Oel des Sagapenums.* — Durch Destillation mit Wasser. Leichter als Wasser, blafsgelb, durchsichtig, dünnflüssig, riecht stark und widerlich knoblauchartig, schmeckt anfangs milde, dann erwärmend bitterlich und knoblauchartig. Verliert an Luft und Sonne den knoblauchartigen Geruch, und erhält einen mehr terpenthin-, und campherartigen, und läfst einen durchsichtigen Firnifs. Concentrirte Salpetersäure wirkt in der Kälte nicht ein, erzeugt in der Hitze Kleesäure, und macht das Oel dick und gelbroth. Vitriolöl färbt sich mit dem Oele sogleich dunkelroth. Absoluter Weingeist und Aether lösen es leicht auf. Brandes (*N. Tr.* 2, 2, 97).

i. *Rauten-Oel.* — Von *Ruta graveolens.* Vom frischen Kraut grün, vom trocknen gelblich. Riecht weniger unangenehm, als das Kraut, schmeckt mäfsig scharf. Mähl.

k. *Baldrian-Oel.* — Von der Wurzel der *Valeriana off.* Blafs-

grün, mit der Zeit gelblich werdend, dünnflüssig; von 0,934 spec. Gewicht. Riecht durchdringend, etwas campherartig, schmeckt campherartig gewürzhaft, nicht brennend, TROMMSDORFF. Wird an der Luft zähe, PFAFF; liefert mit rauchender Salpetersäure, ohne sich zu entflammen, ein pomeranzengelbes starkriechendes Harz. TROMMSDORFF *(N. Tr.* 18, 1, 3*)*. Besteht aus einem erst bei — 20° in Nadeln herauskrystallisirenden und einem flüssig bleibenden Theile. BIZIO. Färbt sich mit $^1/_6$ Salpetersäure bei 24° schön violett. BONASTRE *(J. Pharm.* 12, 66*)*.

l. *Reinfarren-Oel.* — Von *Tanacetum vulg.* Bei feuchtem Boden gelb, bei trocknem grün, GEOFFROY; hellgelb aus den Blättern, goldgelb aus der Blüthe, FROMHERZ. Spec. Gewicht 0,946, LEWIS, 0,952 bei 20°, FROMHERZ; riecht wie das Kraut, schmeckt brennend und bitter; löst sich leicht in Weingeist. FROMHERZ.

m. *Wurmsamen-Oel.* — Von *Semen Santonici.* Leichter als Wasser, blafsgelb, sehr flüchtig, riecht durchdringend, wie der Same, und etwas campherartig, schmeckt scharf, bitterlich. Löst sich völlig in 1000 Wasser; löst sich leicht in Weingeist und Aether. TROMMSDORFF *(N. Tr.* 3, 1, 312*)*. Farblos, wird mit der Zeit grüngelb, von 0,9258 spec. Gew. bei 11°; schmeckt brennend gewürzhaft. WACKENRODER.

n. *Wermuth-Oel.* — Von Kraut und Blüthe der *Artemisia Absynthium.* Bald gelb, bald grün, von Wermuthgeruch und bitterlichem Geschmack. Wird an der Luft dunkelbraun und etwas zähe. Das Oel färbt sich nach VOGET *(Br. Arch.* 19, 169*)* mit $^1/_4$ Salpetersäure von 1,25 spec. Gew. in einigen Minuten erst grün, dann dunkelblau, und nach einigen Stunden schwarzbraun; bei Vermischung mit andern flüchtigen Oelen stellt sich die dunkelblaue Färbung weniger stark ein.

o. *Schafgarben-Oel.* — Von Kraut und Blüthe der *Achillea Millefolium.* Grünlichgelb bei trocknem Boden, hellblau bei fettem; schmeckt gewürzhaft, etwas campherartig. Wird durch Alter dunkelbraun und zähe.

p. *Chamillen-Oel.* — Von der Blüthe der *Matricaria Chamomilla.* Dunkelblau, fast undurchsichtig, dickflüssig. Riecht nach Chamillen, schmeckt gewürzhaft, erwärmend. Es wird bei — 4° wie Honig, und ist bei — 6° völlig gefroren, durch Krystallisiren des campherartigen Theils. BIZIO. Wird durch Luft und Licht braun und schmierig. Färbt sich durch rauchende Salpetersäure dunkelbraun, und läfst durch Wasser ein nach künstlichem Moschus riechendes gelbbraunes

Harz abscheiden. Mit Vitriolöl und dann mit Wasser gemischt, entzündet es sich unter Explosion. Hasse.

q. *Römisch Chamillen-Oel.* — Von *Anthemis nobilis.* Schwach blau, wird in der Folge grünlich. Dehne (*Crell chem. J.* 3, 25).

r. *Wolverlei-Oel.* — Von der Blüthe von *Arnica montana.* Blaues, nach Chamillen riechendes Oel. Heyer (*Crell chem. J.* 3, 100).

s. *Oel der Dahlia.* Durch Destillation der zu Brei geriebenen Knollen mit Wasser. Leichter als Wasser, riecht sehr stark, wie die Knollen; schmeckt süfslich, hinterher im Halse sehr wenig scharf; bildet mit Wasser eine beständige, durch das Filter gehende Milch. Verwandelt sich an der Luft in ein rothbraunes, nicht in Weingeist lösliches Harz; senkt sich, in einer Flasche mit Wasser aufbewahrt, allmälig unter das Wasser, butterartig und undeutlich krystallinisch werdend; die Masse geschmolzen, liefert beim Abkühlen lange Säulen von Benzoesäure; das davon getrennte Oel krystallisirt nicht mehr. Payen (*J. Pharm.* 9, 384; 10, 239).

t. *Oel von Tagetes glandulosa.* — Durch Destillation erhalten. Hellgelb, sehr wurmwidrig. Fr. v. Esenbeck (*Br. Arch.* 3, 421).

u. *Traubenkraut-Oel.* — Vom Kraut des *Chenopodium ambrosioides.* Leichter als Wasser, sehr dünnflüssig, blafsgelb; riecht stark nach dem Kraute, zugleich zwiebelartig; schmeckt gewürzhaft brennend und bitterlich. Bildet mit rauchender Salpetersäure unter heftiger Erhitzung und Prasseln ein gelbes flüssiges Gemisch von bitterm gewürzhaften Geschmack, mit Vitriolöl eine rothe harzige Masse. Löst sich wenig in Wasser, leicht in Weingeist, Aether und Oelen. Blei.

v. *Hollunderblüth-Oel.* — Von *Sambucus nigra* durch wiederholte Cohobation. Butterartig, Lewis; krystallinisch, von Wachsconsistenz, leichter als Wasser, grünweifs, schmeckt bitterlich, brennend, hinterher kühlend; löst sich leicht in absolutem Weingeist und Aether, schwer in Weingeist von 80 Procent, Rosmarinöl und Wasser; die wässrige Lösung ist neutral. Eliason.

w. *Wandflechten-Oel.* — Von *Lichen parietinus.* — Dick, butterartig, auf dem Wasser schwimmend, hellgrün, von mulstrigem Geruch und ähnlichem, hinter kratzenden Geschmack. Gumprecht.

4. Süfsliches Oel.

a. *Wein-Oel, Oleum Vini, Huile douce du Vin.* — Bildet sich bei der Zersetzung des Weingeistes und des Aethers durch Vitriolöl; geht bei der Aetherbereitung durch Schwefelsäure über, wenn man die Erhitzung zu lange fortsetzt; rectificirt man das so erhal-

tene Destillat bei gelinder Wärme über Kalkhydrat, Bittererde oder Braunstein, so bleibt das Weinöl als eine Schicht auf der Oberfläche des wässrigen Rückstandes. Blafsgelb, wird durch Schütteln mit wässrigem Kali farblos; trübt sich in der Kälte; leichter als Wasser, etwas dickflüssig; schmeckt süfs, dann warm; wird durch die Luft zu einer terpenthinartigen, in Weingeist löslichen Masse von bitterharzigem Geschmack; verbrennt unter Rücklassung von Kohle; entzündet sich mit ½ Salpetersäure unter starkem Schäumen, und liefert ein röthliches, weiches, an der Luft verhärtendes Harz, vom Geruch des künstlichen Moschus; bildet mit Chlor ein ähnliches, gelblichweifses Harz. — Verbindet sich mit Ammoniak und Kali zu seifenartigen Gemischen; löst sich nicht in Weingeist auf, ertheilt ihm jedoch seinen Geruch und einen bittern Geschmack; löst sich in Aether auf; die Auflösung läfst nach dem Verbrennen ein säuerlichschmeckendes Phlegma. Ehrhardt *(Scher. J. 10, 212)*.

Nach Dumas u. Boullay *(J. Pharm. 14, 6)* besitzt das bei der Aetherbereitung zurückbleibende und bei stärkerer Hitze destillirte, dann über Chlorcalcium und wenig Kali rectificirte Weinöl bei 10,5° ein spec. Gewicht von 0,9174.

Das durch Sieden mit wässrigem Kali von der Weinschwefelsäure befreite Weinöl ist dickflüssig, wie Ricinusöl, besonders beim Erkalten, wird beim Erhitzen klar und bernsteingelb; hat ein spec. Gewicht von ungefähr 0,9; verdampft etwas über 100° ohne alle Zersetzung; riecht angenehm stechend; verbrennt mit glänzender Flamme und etwas Rufs. Es gesteht (an der Luft?) in wenigen Tagen zu einer campherartigen Materie. Löst sich nicht in Wasser, leicht in Weingeist, noch leichter in Aether. Hennel.

Es ist mit Weinschwefelsäure verbindbar, und ist vielleicht auch selbst ein Bestandtheil dieser.

	M.G.			*Dumas u. Boullay.*	M.G.			*Hennel.*
Kohlenstoff	4	24	88,89	88,58	1	6	85,7	85,61
Wasserstoff	3	3	11,11	11,42	1	1	14,3	13,12
Weinöl	1	27	100,00	100,00	1	7	100,0	98,73

b. *Wasserfenchel-Oel.* — Vom Samen des *Phellandrium aquaticum.* Blafsgelb, leichter als Wasser; riecht durchdringend, schmeckt anhaltend gewürzhaft. Ebbinge.

c. *Coriander-Oel.* — Vom Samen des *Coriandrum sativum.* Giebt mit 2 rauchender Salpetersäure ein weiches gelbes Harz. Hasse.

d. *Petersilien-Oel.* — Der Samen des *Apium Petroselinum* liefert, mit Wasser destillirt, zuerst leichteres flüchtiges Oel, dann ein schwereres, zu Campher gestehendes. Ersteres ist leichter als Wasser und dünnflüssig. Das Ganze schmeckt bitterlich brennend; es liefert mit Salpetersäure nach Scheele viel Aepfelsäure und Kleesäure, nach Blei liefert es mit rauchender Salpetersäure unter Erhitzung ein dickes rothbraunes Gemisch, und bildet mit kaltem Vitriolöl eine rothbraune trübe Lösung, die bei Wasserzusatz eine trübe rothe Harzhaut absetzt.

e. *Selleri-Oel.* — Aus dem Kraute von *Apium graveolens.* Wasserhell, leichter als Wasser. A. Vogel.

f. *Kümmel-Oel.* — Vom Samen des *Carum Carvi.* Enthält einen, in der Kälte anschiefsenden, Campher. Bizio. Blafsgelb; spec. Gewicht 0,94, Lewis; schmeckt brennend. Liefert mit rauchender Salpetersäure ein schmieriges, schwarzes Harz, Hasse; liefert damit Kleesäure, Gren, Grotthuss. Färbt sich beim Erhitzen mit Sublimatstaub erst braun, dann schwarz, viele saure Dämpfe entwickelnd. J. Davy (*Phil. Transact.* 1822, 360).

g. *Römisch Kümmel-Oel.* — Vom Samen des *Cuminum Cyminum.* Blafsgelb, sehr dünnflüssig, von 0,975 spec. Gewicht, Lewis; riecht etwas widriger, als e, schmeckt sehr scharf. Giebt mit rauchender Salpetersäure unter starkem Schäumen ein weiches Harz. Hasse.

h. *Dill-Oel.* — Vom Samen des *Anethum graveolens.* Von 0,881 spec. Gewicht; blafsgelb; riecht durchdringend, schmeckt süfslich und heifs. Löst sich in 1440 Wasser, leicht in Weingeist und Aether. Tietzmann.

i. *Fenchel-Oel.* — Vom Samen des *Anethum Foeniculum.* Besteht aus einem flüssigen, auf dem Wasser schwimmenden, bei der Destillation leichter übergehenden, und leichter in Wasser löslichen Oel, und aus Fenchelcampher. — Das ganze Oel ist farblos oder gelblich; von 0,997 spec. Gewicht, Lewis; gesteht unter + 10°, Margueron; schmeckt süfslich; liefert mit rauchender Salpetersäure unter starkem Prasseln ein weiches gelbes Harz, Hasse; liefert mit Salpetersäure Kleesäure, Gren; liefert damit keine Kleesäure, sondern Benzoesäure, Grotthuss. Geht eine besondere Verbindung mit Salzsäure ein. Homberg (*Crell N. ch. Arch.* 3, 242). Wird durch Vitriolöl leicht und vollständig gelöst, und bildet: 1) ein widerlich nach Campher riechendes, leichtflüssiges Oel; 2) ein nach Erdbeeren riechendes Oel; 3) wenig einer flüchtigen Säure; 4) eine grünliche, nicht in Vitriolöl lösliche Materie, sich harzartig ausscheidend; dieselbe löst sich leicht, mit grünlicher Farbe, in Wasser; giebt

mit Ammoniak oder Kalk einen gelbbraunen Firnifs von erbdm, hinterher ekelhaften Geschmacke, leicht in Wasser löslich; giebt mit Eisenoxyd eine weifse, nicht in Wasser lösliche Verbindung, bei 100° zu einer gelblichen durchsichtigen Flüssigkeit schmelzend; liefert mit andern schweren Metalloxyden in Wasser lösliche Verbindungen, und mit Leim eine harzartige, nicht schwer in Wasser lösliche Masse. Läfst man die Lösung des Oels in Vitriolöl in einem flachen Gefäfse an der Luft stehen, so scheidet sich ein talkartiger Körper ab, das Hydrat eines Harzes, beim Erhitzen unter Wasserverlust gelb und durchsichtig, dann in Wasser wieder weifs und undurchsichtig werdend, bei der trocknen Destillation ein dem Fenchelöl ähnlich riechendes Oel liefernd, nicht in Kali, schwer in Weingeist, leicht in Aether und Oelen löslich. Unverdorben *(Pogg.* 8, 484*)*.

k. *Anis-Oel.* — Vom Samen der *Pimpinella Anisum.* Das ganze, nach Saussure aus ungefähr 0,75 flüssigem Oel und 0,25 Aniscampher bestehende, Oel ist farblos oder gelblich. Spec. Gewicht 0,9857 bei 25°, Saussure; 0,991 bei 17,5°, Tremlich *(Repert.* 24, 419*)*; gesteht nach Tremlich bei + 12 bis 14° krystallinisch; bisweilen erst beim Oeffnen oder Erschüttern des Gefäfses, und dann augenblicklich, Buchner *(Repert.* 15, 64*)*. Schmilzt bei + 17°; Spannung des Dampfes bei + 15½° : 0,0015 Meter Quecksilberhöhe, Saussure; schmeckt süfs und gewürzhaft. Krystallisirt um so schwieriger, je älter es ist, Geoffroy, Buchner. Erzeugt mit rauchender Salpetersäure ein gelbes wohlriechendes Harz, Hasse; erzeugt mit Salpetersäure Kleesäure, Westrumb, Göttling, Dollfuss; erzeugt damit nicht Kleesäure, sondern Benzoesäure, Grotthuss. Verschluckt salzsaures Gas, wobei es dunkelbraun wird. Verschluckt bei 25° 10 Maafs Ammoniakgas; mischt sich mit kaltem Weingeist von 0,806 spec. Gewicht in jedem Verhältnisse. Löst sich bei 25° in 2,4 Weingeist von 0,84 spec. Gewicht. Saussure.

l. *Oel der schwarzen Pimpinellwurzel.* — Von *Pimpinella magna.* Leichter als Wasser; zähe, hellblau, riecht wie die Wurzel, schmeckt etwas brennend, im Halse kratzend. Wird in einigen Wochen grün; bildet mit rauchender Salpetersäure unter Verlust des Geruches ein weiches Harz; mit Vitriolöl ein, noch riechendes, braunes Harz. Bley.

m. *Sternanis-Oel.* — Aus dem Samen von *Illicium anisatum.* Anfangs wasserhell, nach einigen Wochen gelblich; dünnflüssig; gesteht noch nicht bei + 2,5; schwimmt auf dem Wasser; schmeckt süfs, anisartig, riecht anisartig. Wird durch rauchende Salpetersäure unter Aufschäumen und Erhitzung zu einem schmierigen Harz; erhitzt

sich mit Vitriolöl, und bildet damit eine braunrothe steife Masse, welche sich völlig in Aether und wässrigem Kali, theilweise in wässrigem Ammoniak und, unter Entfärbung, in Weingeist, und gar nicht in Wasser löst. Das Oel ist leicht in Weingeist und Aether löslich. MEISSNER (*Taschenb.* 1818, 63). Färbt sich mit Salpetersäure erst in 6 Stunden, und zwar rothgelb; die darüber stehende Säure giebt mit Wasser eine fast farblose, durch Ammoniak zeisiggrün zu färbende Flüssigkeit. BONASTRE.

n. *Rosen-Oel.* — Von der Blüthe der *Rosa sempervirens* u. *centifolia.* Das ganze, aus flüchtigem Oel und Campher bestehende Oel ist farblos; leichter als Wasser; gesteht noch über 0° zu einer Butter, schmilzt bei + 29 bis 30°; spec. Gewicht bei 32° = 0,832, das des Wassers bei 15° = 1,0 gesetzt; Spannung des Dampfes bei 14½° = 0,002 Meter Quecksilberhöhe, SAUSSURE. Riecht durchdringend nach Rosen; schmeckt milde, etwas süfslich. Schäumt nach HASSE stark mit 2 rauchender Salpetersäure auf, und setzt dann bei Wasserzusatz weifse, talgartige, zusammenknetbare Blätter ab. Löst sich bei 14° in 143, bei 22° in 33 Weingeist von 0,806 spec. Gewicht auf, SAUSSURE.

o. *Nelkenwurzel-Oel.* — Aus der Wurzel von *Geum urbanum.* Grünlichgelb, butterartig; riecht nicht nelkenartig, sondern mulstrig; leicht in Weingeist und Aether löslich. TROMMSDORFF.

p. *Rosenholz-Oel.* — Von *Convolvulus scoparius.* Dünnflüssig, leichter als Wasser, blafsgelb; riecht nach Rosen, schmeckt bitterlich gewürzhaft; wird mit der Zeit röthlich; färbt sich nach BONASTRE mit ¼ Salpetersäure blafsbraun, ohne selbst in 24 Stunden den Geruch zu verlieren *).

5. Leichtes gewürzhaftes Oel.

a. *Oel der Ambra.* — Durch Destillation derselben mit 16 Wasser. Hellgelb, auf dem Wasser schwimmend, wohlriechend. JUCH.

b. *Oel der Pomeranzenblüthe.* — *Neroliessenz, Ol. Neroli.* Von *Citrus Aurantium.* Farblos, flüssig, leichter als Wasser, höchst

*) Der Geruch von Jasmin, Veilchen, Maiblumen u. s. w. rührt wahrscheinlich von einem Oele her, welches, gleich dem Rosenöl, schon in geringer Menge einen starken Geruch verursacht, und seiner geringen Menge wegen noch nicht für sich dargestellt werden konnte, sondern nur in Verbindung mit Wasser, fettem Oel (durch Schichten von mit fettem Oel getränkter Wolle mit den öfters zu erneuernden Blumen und nachheriges Auspressen) oder Weingeist.

lieblich riechend. Färbt sich mit dem Alter rothgelb. Wird durch $\frac{1}{4}$ Salpetersäure erst rostgelb, dann nach 6 Stunden rothbraun, unter Verlust des Geruches, BONASTRE. Färbt sich durch Vitriolöl dunkelpomeranzengelb, PAOLI.

c. *Oel der Pomeranzenschalen.* — Von *Citr. Aur.* Gelb, dünnflüssig, spec. Gewicht 0,888, LEWIS. Es setzt in der Kälte einen Campher ab, BIZIO. — Das durch Auspressen der frischen Schalen der Curassaopomeranzen erhaltene, durch Destillation mit Wasser gereinigte, Oel ist dünn, leichter als Wasser, und blafsgelb. Setzt in 12 Jahren in verschlossenen Gefäfsen krystallinische Klümpchen ab, schwächer, als das Oel schmeckend, leicht schmelzbar und völlig verdampfbar, leicht in Wasser und Weingeist löslich (Benzoesäure? GM.); wird mit dem Alter dick und braun. GAUBIUS (Adversaria 30).

d. *Bergamott-Oel.* — Von der Schale der Frucht der *Citrus Bergamium* durch Auspressen. Blafsgelb; spec. Gewicht 0,888, LEWIS; gefriert erst einige Grade unter 0. Riecht angenehm; schmeckt bitter. Giebt einen Bodensatz, der benzoesaurer Kalk ist, BLEY. Wird durch Salpetersäure lebhafter gelbgrün, BONASTRE. Liefert nach HASSE mit rauchender Salpetersäure ein gelbes, mit Vitriolöl ein schmieriges, wohlriechendes, braunes Harz.

e. *Citronen-Oel, Ol. de Cedro.* — Aus der Schale der *Citrus medica* durch Auspressen. Wasserhell oder gelblich; sehr dünnflüssig; spec. Gewicht 0,8517; destillirt man hiervon $\frac{3}{4}$ ab, so ist das Destillat wasserhell, von 0,847 spec. Gewicht bei 22°, und von einer Tension des Dampfes = 0,009 Meter Quecksilberhöhe bei 22°; gefriert noch nicht bei — 20°, SAUSSURE; setzt nach BIZIO in der Kälte einen Campher ab; wohlriechend. Bildet nach HASSE mit 2 rauchender Salpetersäure unter Schäumen ein braungelbes Harz.

Es absorbirt nach THÉNARD $\frac{11}{11}$ seines Gewichts salzsaures Gas, und gesteht zu einer braunen Masse. Nach SAUSSURE verschluckt das rectificirte Citronenöl bei 20° und 0,724 Meter Luftdruck 286 Maafs salzsaures Gas, unter Gelbwerden und Wärmeentwicklung, nimmt dabei um $\frac{1}{6}$ an Umfang und um $\frac{1}{2}$ an Gewicht zu, und verwandelt sich in ein teigiges, bei 30° wieder völlig schmelzendes Gemeng von krystallinischen Blättchen und flüssigem Oel, aus welchem sich durch Auspressen zwischen Fliefspapier bei + 12° von 100 angewandten Oels 44,5 Krystalle erhalten lassen.

Das davon getrennte Oel ist gelb, raucht an der Luft, riecht stark nach Thymian, und enthält wahrscheinlich noch viele Krystalle. Nur ein Theil des Citronenöls scheint mit Salzsäure Krystalle bilden

zu können. Nicht rectificirtes Citronenöl, mit salzsaurem Gas gesättigt, färbt sich sehr dunkel, gesteht erst unter + 10°, liefert nicht halb so viel krystallinische Verbindung, wie das rectificirte, und enthält dann aufserdem eine schwarze sehr dicke Substanz, eine gelbe Materie (vielleicht Farbstoff der Schale) und etwas braune schwere Flüssigkeit. Saussure.

Die Krystalle sind *campherartiges salzsaures Citronenöl, Muriate citré.* Die Verbindung erscheint in geraden, oft sehr gedrückten 4seitigen Säulen, schwerer als Wasser, bei 41° schmelzbar, beim Erkalten glänzend krystallisirend; nicht sehr flüchtig, sublimirt sich jedoch krystallinisch in den Aufbewahrungsgefäfsen; riecht schwach nach Thymian. — Bei rascher Erhitzung zwischen 100° und dem Glühpunct läfst sich das salzsaure Citronenöl ohne beträchtliche Zersetzung destilliren, nur ist das Uebergegangene mit einer Spur von Oel bedeckt; bei mäfsiger Erhitzung von 50 bis 60° sublimirt sich ein Theil in grofsen Blättern, während der andere als ein wasserhelles, mit Salzsäure geschwängertes, flüchtiges Oel übergeht, welches noch Krystalle gelöst enthält. Destillirt man das salzsaure Citronenöl mit 5 Kalk bei 50 bis 60°, so erfolgt fast gänzliche Zersetzung, und man erhält ein farbloses Oel, welches nur wenig Salzsäure aufzunehmen fähig ist, und sich dadurch schwärzt, ohne Krystalle zu erzeugen. Das salzsaure Citronenöl brennt schwieriger, als das campherartige salzsaure Terpenthinöl. Kalte rauchende Salpetersäure braust sehr schwach auf mit den Krystallen, und löst sie erst nach 2 Wochen auf; die Auflösung, mit salpetersaurem Silber versetzt, bewirkt nur eine allmälige Fällung, im Verhältnifs, als die Krystalle zersetzt werden, und ihre Salzsäure in Freiheit gesetzt wird. Nach der Menge des hierbei erhaltenen Chlorsilbers enthalten 100 der Krystalle 20,76 hypoth. trockne Salzsäure, und da 100 Citronenöl 49 salzsaures Gas aufnehmen, so scheint das flüssige, von den Krystallen getrennte Oel mehr Salzsäure zu enthalten, als die Krystalle. Vitriolöl entwickelt aus den Krystallen salzsaures, kein schwefligsaures Gas, und löst allmälig das Oel der Krystalle mit gelber Farbe auf; Wasser trübt diese Auflösung, und in der Ruhe erhebt sich ein grünlichgelbes, dickes, stinkendes Oel. Kaltes wässriges Kali entzieht den Krystallen keine Salzsäure. — Die Krystalle sind nicht in Wasser löslich; sie lösen sich bei 14° in 6 Weingeist von 0,806 spec. Gewicht. Wasser schlägt daraus feine Blättchen nieder; beim langsamen Verdunsten der weingeistigen Lösung erhält man regelmäfsige Krystalle. Saussure (*Ann. Chim. Phys.* 13, 265).

Das Citronenöl verschluckt bei 16° 8½ Maaſs Ammoniakgas. Es mischt sich in jedem Verhältnisse mit absolutem Weingeist, und löst sich bei 16° in 7 Weingeist von 0,837 spec. Gewicht, Saussure.

Die frischen Citronenschalen liefern durch Destillation zuerst ein dünnes wasserhelles, dann ein mehr dickliches grünes Oel.

f. *Melissen-Oel.* — Vom Kraut der *Melissa off.* Farblos, wird mit dem Alter gelb; riecht nach Citronen; hält nach Bizio einen Campher gelöst; Salpetersäure schlägt aus ihm schwarzes Harz nieder.

g. *Majoran-Oel.* — Vom Kraut des *Origanum Majorana.* Gelb, riecht durchdringend, schmeckt scharf und bitterlich. Verwandelt sich in verschlossenen Gefäſsen nach Jahren in eine weiſse, krystallinische, campherartige, in der Wärme schmelzbare Masse.

h. *Dosten-Oel.* — Vom Kraut und der Blüthe des *Orig. vulg.* Gelb, schmeckt scharf, gewürzhaft; giebt mit rauchender Salpetersäure gelbes festes Harz.

i. *Hyssop-Oel.* — Von Kraut u. Blüthe des *Hyssopus off.* Gelblich, wird mit der Zeit roth; schmeckt sehr scharf, etwas campherartig; bildet nach Hasse mit 2 rauchender Salpetersäure unter Prasseln ein schmieriges Harz.

k. *Pfeffermünz-Oel.* — Vom Kraut der *Mentha piperita.* Gelblich; spec. Gewicht 0,92; schmeckt sehr brennend und campherartig; enthält nach Proust Campher; zeigt bei — 27° haarförmige Krystalle, Margueron; trübt sich stark bei — 20° durch Absatz von Campherkrystallen, die erst über + 12° wieder verschwinden, Bizio. Wird beim Hindurchleiten von salzsaurem Gas, oder Schütteln mit wässriger Salzsäure, woraus es die Säure aufnimmt, purpurn; verhält sich gegen Sublimatstaub wie das Kümmelöl, doch wird es schon vor dem Erhitzen gelb, und beim Erhitzen sogleich schwarz, wobei neben sauren Dämpfen etwas purpurfarbiges Oel überdestillirt, während Calomel mit kohliger Materie bleibt. J. Davy.

l. *Krausemünz-Oel.* — Vom Kraut der *Mentha crispa.* Blaſsgelb, mit der Zeit röthlich; spec. Gewicht 0,975; schmeckt und riecht schwächer als k. Gesteht, der stärksten Winterkälte ausgesetzt, einem Theil nach bei der Berührung, Dehne.

m. *Lavendel-Oel.* — Von Kraut und Blüthe der *Lavandula Spica.*

α. Von der Varietas angustifolia. — Gelblich; sehr dünnflüssig; nach Pfaff's System von 0,893, nach Lewis in Thomson's System von 0,936 spec. Gewicht; flüchtig, wohlriechend, brennend und bitterlich schmeckend. Setzt in der Kälte Campher ab, Bizio

Liefert mit Salpetersäure Kleesäure, GROTTHUSS. Färbt sich durch Vitriolöl dunkelpomeranzengelb, PAOLI; liefert mit Schwefelsäure eine der Weinschwefelsäure ähnliche Säure, die mit Baryt und Bleioxyd in Wasser lösliche Salze giebt, A. VOGEL.

β. Von der Var. latifolia; Spicköl. — Gelb, riecht mehr terpenthinartig, als *α*. Spec. Gewicht des käuflichen bei 20° = 0,898; destillirt man hiervon 0,6 ab, so erhält man ein Oel von 0,877 spec. Gewicht. Spannung des Dampfes = 0,0073 Meter Quecksilberhöhe bei 13,75°, SAUSSURE. 1 Maafs frisch destillirtes Oel absorbirt in 4 Wintermonaten unter 12° 72 Maafs Sauerstoffgas, ohne noch damit gesättigt zu seyn, und entwickelt dabei 2 M. kohlensaures Gas, SAUSSURE.

Das spanische enthält nach PROUST $^1/_4$ Campher. Es absorbirt nach THÉNARD $^{11}/_{16}$ seines Gewichts, nach SAUSSURE 210 Maafs salzsaures Gas, und verwandelt sich in eine saure, schwarze, schwere Flüssigkeit, ohne künstlichen Campher zu erzeugen, THÉNARD, CLUZEL. Es verschluckt 47 Maafs Ammoniakgas und trübt sich dadurch. SAUSSURE. Es nimmt Eisessig ohne einen Rückstand auf; 80 Maafs Oel mit 80 Maafs Essigsäure von 10° B. geschüttelt, nehmen um 45 Maafs zu, und lassen 35 Maafs schwächere, ölhaltende Essigsäure, welche, mit 80 Maafs frischem Oel geschüttelt, 110 Maafs Essigsäure-haltendes Oel erzeugen, während 5 Maafs noch schwächere Essigsäure, die viel durch Wasser abscheidbares Oel hält, bleiben. — Das mit Essigsäure beladene Oel verliert beim Schütteln mit gleichviel Wasser die meiste, beim Schütteln mit der 4fachen Wassermenge alle Essigsäure, durch deren Vermittlung etwas Oel im Wasser gelöst wird. VAUQUELIN (*Ann. Chim. Phys.* 19, 279; auch *Schw.* 35, 435). Das Spicköl löst sich in jeglicher Menge Weingeist von 0,830 spec. Gewicht, und bei 20° in $2^1/_2$ Weingeist von 0,887 spec. Gewicht. SAUSSURE *).

n. *Oel des Lycopus europaeus.* — Aus dem frischen Kraut. Grün, butterartig, vom Geruch der Pflanze und scharfem Geschmack. GEIGER.

o. *Salvei-Oel.* — Vom Kraut der *Salvia off.* Ist aus jungem Kraut grün, bald sich bräunend; aus altem Kraut im Herbste gelb,

*) Wahrscheinlich betreffen die hier angeführten chemischen Verhältnisse das Spicköl und nicht das Lavendelöl, obgleich PROUST, CLUZEL, THÉNARD und SAUSSURE von Lavendel- und nicht von Spick-Oel reden, da im Französischen auch das Spicköl Lavendelöl genannt zu werden scheint.

CARTHEUSER; spec. Gewicht 0,864, ILISCH. Das spanische läſst beim Verdampfen $^1/_8$ Campher, PROUST; das teutsche wird durch Verdampfen zu einer harzigen Masse, ohne Campher zu lassen, ILISCH.

p. *Rosmarin-Oel, Ol. Anthos.* — Von den Blättern und Blüthen des *Rosmarinus off.* Wasserhell; spec. Gewicht des käuflichen 0,911 bei 15°, SAUSSURE; kocht in frischem Zustande bei 100°, in altem bei 132°, URE. Destillirt man vom käuflichen Oel die Hälfte ab, so erhält man ein wasserhelles Oel von 0,8886 spec. Gewicht, welches bei 165° kocht, und dessen Dampf bei 16° eine Spannung von 0,0095 Meter Quecksilberhöhe hat, SAUSSURE; vom campherartigen Geruch und Geschmack des Rosmarins. Das spanische liefert durch Verdunsten $^1/_{10}$ Campher, PROUST. Das teutsche liefert auch, mit $^1/_2$ oder 1 Kalihydrat digerirt, und dann destillirt, Campher, J. F. MEYER, BUCHOLZ. Bildet mit rauchender Salpetersäure unter starkem Prasseln einen braunrothen Balsam; liefert mit Vitriolöl eine braunrothe balsamartige Materie, HASSE; giebt mit Vitriolöl ähnliche Producte, wie das Fenchelöl, jedoch mehr ölartige Säure und, statt des künstlichen Gerbstoffs, der sich nur beim Sieden des Gemisches bildet, ein leicht schmelzbares Harz, bloſs in erhitztem Vitriolöl löslich, UNVERDORBEN. Absorbirt salzsaures Gas in Menge, schwärzt sich, und erzeugt viel schweres Oel, ohne künstlichen Campher zu bilden, CLUZEL; absorbirt bei 22° 218 Maaſs salzsaures Gas, und wird dadurch schwarz und trüb; absorbirt bei 19° $9^3/_4$ Maaſs Ammoniakgas, SAUSSURE. Löst sich in jeder Menge Weingeist von 0,83 spec. Gewicht; löst sich bei 18° in 40 Weingeist von 0,887 spec. Gewicht, SAUSSURE.

q. *Terpenthin-Oel.* — Durch Destillation der verschiedenen Terpenthinarten mit Wasser. Wird durch wiederholte Destillation gereinigt. Wasserhell; sehr flüssig; von 0,792 spec. Gewicht, LEWIS, 0,86 bei 22°, SAUSSURE, 0,872 bei 10°, DESPRETZ; siedet unter 100°, DALTON; bei 156,8°, DESPRETZ; frisch rectificirt bei 152°, älter bei 158°, URE; bei 293°, MURRAY. Der Dampf hat ungefähr dieselbe Tension, wie der des Citronenöls, SAUSSURE. Giebt bei — 27° weiſse, in Wasser niedersinkende Anschüsse, die bei — 7° wieder schmelzen, MARGUERON. Riecht und schmeckt stark terpenthinartig.

Liefert, durch eine glühende Röhre geleitet, Kohle und Kohlenwasserstoffgas, dem kein Kohlenoxydgas beigemengt ist, HOUTOU-LABILLARDIÈRE. Durch Luft und Licht wird das Terpenthinöl gelblich und dickflüssig. Nach TH. SAUSSURE (*A. Gehl.* 4, 682) absorbirt es in 4 Monaten sein 20faches Volumen Sauerstoffgas, und stöſst dabei, wenn es vorher mit kohlensaurem Gas gesättigt war, 16mal

sein Volumen kohlensaures Gas aus. Durch das Aussetzen an die Luft erzeugt sich im Oel Essigsäure, Wasser, und Terpenthincampher, welche, neben unzersetztem Oel, durch Destillation erhalten werden können, wo aus dem sauren wässrigen Destillat bei — 7° der Campher anschiefst. Boissenot u. Persot. Das an der Luft dick gewordene Terpenthinöl hält 1) viel in Kali lösliches bräunliches Harz, 2) viel nicht in Kali, aber in Weingeist lösliches Harz, 3) eine Verbindung von Colophon-Brandsäure und einem scharf riechenden ätherischen Oele, welches durch Vermittlung der Brandsäure in wässrigem Kali löslich ist, jedoch beim Destilliren übergeht, wenn das wässrige Kali im Ueberschufs vorhanden ist. Unverdorben (*Pogg.* 8, 485; 9, 516). — Terpenthinöl mit Bleihyperoxyd zum Kochen erhitzt, wallt unter Wasserdampfentwicklung heftig auf, wird braun und dick, und liefert endlich eine weifsgraue Verbindung von Bleioxyd und Harz. Mit Kupferoxyd und dessen Salzen wird es unter Entwicklung von Wasserdampfblasen und Fällung von Kupferoxydul braun und zähe. A. Vogel. — Rauchende Salpetersäure, und noch leichter ein Gemisch aus dieser und ½ Vitriolöl entflammt das Terpenthinöl; bei langsamen Zufügen der Salpetersäure erhält man ein röthlichbraunes, nach Rosmarin riechendes Harz. — Vitriolöl erhitzt sich mit Terpenthinöl, und liefert schwefligsaures Gas und eine braune zähe Masse, welche mit Wasser gewaschen harzige und gerbende Materie liefert. Hatchett. — Fügt man zu Vitriolöl unter beständigem Reiben in einem Mörser Terpenthinöl, zu starke Erhitzung vermeidend, so erhält man eine zähe Verbindung, welche sich im Wasser theils auflöst, theils als eine zähe Materie niederfällt, und die sich auch in Weingeist nur schwierig auflöst, Link. — 4 Terpenthinöl, mit 1 Vitriolöl destillirt, geben nach Peres ein nach Anis riechendes Oel, nach Heldtmann (*Repert.* 14, 488) ein leichtes rothbraunes Oel, welches, durch Kali von der schwefligen Säure befreit, sehr gewürzhaft, jedoch nicht nach Anisöl, sondern nach Stein-, Terpenthin- und Rosmarin-Oel riecht. — Das Terpenthinöl löst sich leicht fast völlig in Vitriolöl; bei möglichster Vermeidung der Erhitzung erhält man: 1) viel nach Erdbeeren riechendes Oel; 2) eine Spur flüchtige Säure; 3) viel hellbraunes Weichharz, bei 100° dünnflüssig, nicht in Kali und Weingeist, leicht in Aether löslich; 4) eine Spur in Kali löslichen Harzes; 5) viel extractive Materie, wie beim Fenchelöl, aus der wässrigen Lösung durch wenig Säure oder Alkali theerartig fällbar, mit Baryt, Eisenoxydul, Eisenoxyd, Kupferoxyd und Silberoxyd harzartige, blafsgelbe, bei 100° durchsichtig werdende, sehr weni in

Weingeist, leicht in Aether lösliche Verbindungen liefernd, und mit Leim eine harzige, nicht in Wasser lösliche. — Wird dagegen die Lösung des Terpenthinöls in Vitriolöl bis zur Zerstörung der rothbraunen Farbe erhitzt, so verwandelt sie sich ganz in künstlichen Gerbstoff und nach Erdbeeren riechendes Oel; letzteres läfst sich nach Zusatz von Wasser abdestilliren, während sich ersterer aus der braungrünen Flüssigkeit gröfstentheils als ein schwarzes Harz ausscheidet, und der Rest noch durch Kupfervitriol zu fällen ist. Unverdorben *(Pogg. 8, 485)*. — Chlorgas macht das Terpenthinöl dunkelgelb und dicker, ohne es undurchsichtig zu machen, und ohne Campher zu erzeugen. Cluzel. — Mit Doppelt-Chlorzinn erhitzt sich das Oel oft bis zur Entzündung und wird dicker. J. Davy. — Sublimatstaub wirkt auch im Lichte nicht auf kaltes Terpenthinöl; beim Erwärmen wird die Mischung rehfarben, sehr heifs, und erzeugt salzsaure Dämpfe nebst Calomel; bei stärkerem Erhitzen läfst sie Kohle. J. Davy.

Das Terpenthinöl löst bei fortgesetzter Digestion in einem Destillirapparat $^1/_4$ Schwefel, einen rothen dickflüssigen Balsam, *Beguin's Schwefelrubin*, bildend; dieser löst sich zum Theil in erwärmtem Weingeist, und die weingeistige Lösung läfst beim Abdampfen des Weingeistes rothe Krystalle anschiefsen *(Crell chem. J. 3, 103)*. — Das Terpenthinöl absorbirt das schwefligsaure Gas unter schwacher Wärmeentwicklung, wobei es dünnflüssig bleibt, aber gelbliche Farbe und Schwefelgeruch erhält, Gehlen. — Es löst viel Iod mit gelbbrauner Farbe, und entzieht dieses der wässrigen hydriodigen Säure, so wie dem hydriodigsauren Kali.

Mit Salzsäure bildet das Terpenthinöl den von Kindt entdeckten *künstlichen Campher* oder das *campherartige salzsaure Terpenthinöl.*

Kindt. *A. Tr.* 11, 2, 132. — Trommsdorff. Ebend. 11, 2, 135. — Cluzel, Chomet u. Boullay. *Ann. Chim.* 51, 270. — Gehlen. *A. Gehl.* 6, 458. — Thénard. *Mém. de la Soc. d'Arc.* 2, 26.

Bildung u. Darstellung des künstlichen Camphers. Leitet man salzsaures Gas durch Terpenthinöl, welches sich in einer Woulfeschen Flasche mit einer Eismischung umgeben befindet, so nehmen 100 Oel unter Wärmeentwicklung 30 Gas auf (nach Saussure absorbirt 1 Maafs Oel bei 22° und 0,724 Meter Luftdruck 163 M. salzsaures Gas), und erzeugen 110 künstlichen Campher und 20 einer farblosen Flüssigkeit, welche an der Luft bald zu dampfen aufhört, und etwas unter 0° zu einer weichen krystallinischen, Salzsäure-haltenden

Masse gesteht, Thénard. Trommsdorff erhielt von 100 Terpenthinöl nur 26,6 künstlichen Campher; Cluzel etc. nur 47.

Der übrige Theil des Oels hatte sich nach Trommsdorff, Cluzel etc. und Gehlen in eine durchsichtige braune rauchende Mutterlauge verwandelt, welche leichter als Wasser war, und stechend schmeckte. Durch Erkälten lieferte sie noch etwas künstlichen Campher. Diese braune Mutterlauge zeigt folgende Verhältnisse: Durch Aufnehmen von mehr salzsaurem Gas wird sie fast schwarz, ohne die Durchsichtigkeit zu verlieren, und ohne Campher abzusetzen. Sie tritt an das Wasser keine Säure ab. Verbrennt, ohne Rückstand zu lassen, mit starkriechendem Rauche. Liefert durch Destillation salzsaures Gas, einige Tropfen dickes Oel, und ein gelbes Oel, welches sich von dem der Destillation unterworfenen nur durch geringern Gehalt an Salzsäure zu unterscheiden scheint; es bleibt ein schwarzes, zum Theil in Weingeist lösliches Pech, dem Wasser Salzsäure entzieht. Vitriolöl schwärzt die Mutterlauge unter Entwicklung von salzsaurem Gas. Cluzel etc. Mit Kalkhydrat destillirt, liefert sie ein farbloses, dünnes, gewürzhaftes Oel, Gehlen. Kohlensaures Natron entfärbt sie, und macht sie leichter, unter gelindem Aufbrausen, und Bildung von Kochsalz. Die Mutterlauge ist vollständig in Weingeist und Aether löslich. Cluzel etc. Noch bemerkten Cluzel etc. bei dieser Bildung des künstlichen Camphers einige Tropfen eines dicken röthlichen Oels, das in der Mutterlauge niedersank, und sich nicht in Wasser, aber in Weingeist und Aether löste. Thénard glaubt, das Terpenthinöl bestehe aus 2 Oelen, wovon das eine mit Salzsäure zu künstlichem Campher, das andere zu einer flüssigen, bald farblosen, bald braunen Mutterlauge vereinigbar sey, wie auch das Spicköl nur eine braune flüssige Verbindung mit der Salzsäure bildet; Cluzel etc. glauben, der Campher bilde sich durch Wassererzeugung; Gehlen hält ihn für eine Verbindung der Salzsäure mit einer organischen Materie, die mehr Wasserstoff enthalte, als das Terpenthinöl, während die Mutterlauge mehr Kohlenstoff und Sauerstoff enthalte, als das Terpenthinöl. Nach Houtou-Labillardière unterscheidet sich die feste Verbindung von der flüssigen nur dadurch, dafs letztere mehr Salzsäure enthält. Thénard's Ansicht ist die wahrscheinlichste.

Reinigung des künstlichen Camphers. 1. Er wird zuerst durch Abtröpfeln, dann durch starkes Pressen zwischen viel Fliefspapier von der Mutterlauge befreit. — 2. Er wird der Luft ausgesetzt, Thénard, oder mit Wasser oder wässrigem Kali gewaschen, Cluzel, damit er die überschüssige Salzsäure verliert. — 3. Er wird subli-

mirt; entweder für sich, Trommsdorff, oder wiederholt mit 2 kohlensaurem Kalk, Trommsdorff, oder mit 1 trockner Asche, Cluzel, oder 3mal mit Kalkhydrat, Gehlen, oder mit 1 Porcellanerde, oder Kohlenpulver, Cluzel. — 4. Er wird in heifsem Weingeist gelöst, durch Erkälten krystallisirt und ausgeprefst. Gehlen.

Eigenschaften des künstlichen Camphers. Bei 1 u. 2 krystallinisch körnig, bei 3 nadelförmig; weifs, durchscheinend, fest und etwas zähe, leichter als Wasser. Schmilzt bei gelinder Wärme zu einem wasserhellen Oel; schmilzt erst über 100°, und krystallisirt nicht beim Erkalten, Saussure; sublimirt sich vollständig. Riecht nach Campher und Terpenthin; nur der nach (3) gereinigte riecht nach Cluzel nicht nach Terpenthin, aber schwächer nach gemeinem Campher, als der wirkliche; der nach (4) gereinigte riecht sehr schwach. Schmeckt mehr gewürzhaft, als campherartig. Röthet nicht Lackmus.

Der künstliche Campher enthält nach Houtou-Labillardière 76,39 Kohlenstoff, 9,63 Wasserstoff und 14,07 Salzsäure, oder 15 Maafs Kohlenstoffdampf, 12 M. Wasserstoffgas und 1 M. salzsaures Gas.

Zersetzungen des künstlichen Camphers. — 1. Durch eine glühende Röhre geleitet, entbindet er viel salzsaures Gas. Thénard. — 2. Er verbrennt mit einer rufsenden, an den Rändern grünen Flamme, unter Entwicklung von salzsaurem Gas. Trommsdorff. — 3. Sublimirt man den Campher für sich, so entwickelt er salzsaures Gas, Gehlen, Thénard; sublimirt man ihn mit Kreide, oder weifsem Bolus, so liefert er zuletzt ein flüssiges, etwas nach Terpenthinöl riechendes Oel, ein braunes säuerliches Wasser und viel salzsaures Gas; bei der Sublimation mit Kalkhydrat giebt er ein wasserhelles, beim Erkalten krystallisirendes Oel, eine wasserhelle nicht saure Flüssigkeit und kein salzsaures Gas. Gehlen. — 4. Concentrirte Salpetersäure löst den künstlichen Campher unter Salpetergasentwicklung auf; Wasser fällt den Campher unvollständig; bei weiterer Zersetzung durch Salpetersäure wird Chlor oder Salzsäure frei, Thénard. Schwächere Salpetersäure löst nach Cluzel den Campher nicht auf. — Selbst erhitzte alkalische Laugen entziehen dem Campher kaum etwas Salzsäure. Thénard.

Verbindungen des künstlichen Camphers. Wasser nimmt seinen Geschmack an, Cluzel. — Weingeist von 0,806 spec. Gewicht löst bei 14° nach Saussure ⅓ künstlichen Campher auf, und läfst ihn, wenn keine freie Säure vorhanden ist, bei Wasserzusatz vollständig und unverändert fallen; aus der heifsen Auflösung krystallisirt der künstliche Campher beim Erkalten. Die Auflösung scheint nur dann die Silberauflösung zu fällen, wenn freie Salzsäure vorhanden ist. —

Er löst sich leicht in Terpenthinöl und in Mandelöl auf. — In wässrigem Kali und in Essigsäure ist er unauflöslich.

Das Terpenthinöl liefert mit Chlorphosphor und Chlorschwefel unter Erhitzung farblose Gemische. — Es absorbirt $7\frac{1}{4}$ Maafs Ammoniakgas bei 16°, Saussure, und färbt sich gelblich, ohne etwas abzusetzen, Gehlen. — Es absorbirt gegen 5 Maafs Cyangas, Gay-Lussac. — Leitet man Blausäuredampf durch Terpenthinöl, so erhält man ein zum kleinern Theil in Wasser niedersinkendes gelbes Oel, welches nach Blausäure und campherartig riecht, und welches nicht an Wasser, aber an Kali die Säure abtritt, und wieder seinen Terpenthingeruch annimmmt, v. Ittner. — Es löst sehr leicht das Iodcyan. — Es absorbirt das Fluorsiliciumgas unter schwacher Wärmeentwicklung, wird hellbraun, sauer und stechend riechend, und setzt $\frac{1}{554}$ graulichweifse talgartige Substanz ab. An der Luft erhält das Oel unter Absatz brauner Flocken seine anfängliche Farbe und seinen Geruch wieder, Gehlen *(A. Gehl.* 6, 471*)*. — Es vermischt sich mit Chlorarsenik unter Erhitzung zu einer farblosen Flüssigkeit. — Es löst Kupferoxyd, sein Hydrat und seine Verbindung mit Essigsäure bei der gewöhnlichen Temperatur mit grüner Farbe auf; die Auflösung zersetzt sich in der Hitze unter, durch Entwicklung von Wasserdämpfen hervorgebrachtem, Aufwallen in ein braunes zähes Oel und niederfallendes Oxydul, A. Vogel. — Es löst selbst bei 100° wenig Bernsteinsäure, dagegen mehr als sein gleiches Gewicht Benzoesäure, so dafs die Lösung beim Erkalten gesteht. Lecanu u. Serbat. — Es löst in der Kälte nur wenig Camphersäure, in der Hitze etwas mehr, was beim Erkalten wieder anschiefst. Brandes. — Korksäure löst sich bei 5° in 19, bei 12° in 16, bei 44° in 11,5, bei 120° in 2,1 und bei 170° in 1 Terpenthinöl. Letztere Auflösung wird beim Erkalten zähe, klebrig, wachsartig, Brandes. — Talgsäure löst sich in 20 kaltem Terpenthinöl. Braconnot. — Das Terpenthinöl löst sich bei 22° in 7,4 Weingeist von 0,84 spec. Gewicht, Saussure (vgl. II, 358); die Auflösung röthet Lackmus, Bouillon Lagrange u. Vogel.

Fixeres Oel des Venetianischen Terpenthins. — Geht nur bei wiederholtem Destilliren des Terpenthins unter beständigem Erneuern des Wassers über, während das gewöhnliche flüchtigere Oel sich gleich das erstemal mit dem Wasser verflüchtigt. Farblos, leichter als Wasser, von schwächerem Terpenthingeruch. Verharzt sich schon in der Vorlage, wenn diese warm ist. Unverdorben *(Pogg.* 11, 35*)*.

Terpenthinöl aus dem Canadischen Balsam. — Leichter als Was-

ser, farblos, von starkem Geruch; färbt sich durch 1/4 Salpetersäure in 24 Stunden nur blaſsgelb. Bonastre.

r. *Sevenbaum-Oel.* — Vom Kraut der *Juniperus Sabina.* Wasserhell. Vom Geruch und Geschmack des Krautes. Wird durch Vitriolöl gelbroth.

s. *Wachholder-Oel.* — Aus den Beeren der *Juniperus communis.* Von 0,853 spec. Gewicht; wasserhell, riecht gewürzhaft durchdringend, schmeckt gewürzhaft und etwas harzig, Trommsdorff (*Taschenb.* 1822, 46). Setzt in der Kälte einen Campher ab, Bizio. Wird mit dem Alter dickflüssig. Bildet mit rauchender Salpetersäure unter starkem Prasseln ein gelbes zähes Harz, Hasse. Verwandelt sich mit Vitriolöl unter Entwicklung schwefliger Säure in eine dunkelrothbraune, etwas dickliche Substanz, die sich in Wasser unter Abscheidung eines schwärzlichen wohlriechenden Oels auflöst, Hasse. Das Wachholderöl erhitzt sich mit Iod, Tuchen. Verhält sich gegen Sublimat gleich dem Kümmelöl, J. Davy. Es ist schwierig in Weingeist löslich.

t. *Oel von Thuja occidentalis.* — Durch Destillation der frischen Blätter mit Wasser. Flüssig, leichter als Wasser, blaſsgrüngelb, auch nach der Rectification; riecht stark, dem Reinfarren ähnlich; schmeckt brennend, etwas campherartig. Wird nicht durch Salpetersäure entzündet; färbt sich mit 1/4 Salpetersäure in 24 Stunden nur blaſsgelb. Wird durch Vitriolöl gebräunt und verkohlt; durch Salzsäure getrübt und stärker riechend. Löst sich ungefähr in 10 Essigsäure; sehr leicht in Weingeist und Aether. Bonastre (*J. Pharm.* 11, 156).

u. *Oel von Populus nigra.* — Durch Destillation der Knospen mit Wasser. Leichter als Wasser, farblos, angenehm riechend. Sehr wenig in Weingeist, sehr leicht in Aether löslich. Pellerin (*J. Pharm.* 8, 428).

v. *Oel von Hedwigia balsamifera.* — Durch Destillation des Balsams mit Wasser. Leichter als Wasser, gelb, durchsichtig, von angenehmen Terpenthingeruch und brennendem Geschmack. Färbt sich mit 1/4 Salpetersäure erst fleisch-, dann kermesin-, dann dunkelamaranth-roth, nach 24 Stunden braun, sich durch Wasser entfärbend; giebt beim Kochen mit 2 Salpetersäure eine gelbe Flüssigkeit und ein Harz. Färbt sich mit Vitriolöl erst gelb, dann gelbroth, und nimmt bald brenzlichen Geruch und Geschmack an. Färbt sich mit Salzsäure erst rosenroth, dann amaranthroth. Löst sich erst in mehr als 4 Weingeist vollständig; mischt sich in jeder Menge mit Aether. Bonastre (*J. Pharm.* 12, 488).

w. *Oel des Elemiharzes.* — Leichter als Wasser, fast farblos. Färbt sich mit ½ Salpetersäure in 24 Stunden nur blafsgelb. Bonastre.

x. *Oel des Meccabalsams.* — Leichter als Wasser, farblos, angenehm riechend. Färbt sich selbst mit gleichen Theilen Salpetersäure nur sehr schwach gelb. Bonastre.

y. *Oel aus dem Harze des Arbre à Bray.* — Leichter als Wasser, grüngelb, von starkem Geruch. Wird durch ¼ Salpetersäure schmutzigroth, dann braun. Bonastre.

z. *Oel aus dem Harze des Arbre du Lançon.* — Leichter als Wasser, blafsgelb, nach Lohe riechend. Färbt sich mit Salpetersäure in 5 Minuten rosenroth, in 10 weinhefenfarben, in 25 dunkelviolett, zuletzt schwarzbraun. Bonastre.

aa. *Oel des Copaivabalsams.* — Durch Destillation des Balsams mit Wasser. Wasserhell, dünnflüssig, von 0,9 spec. Gewicht; riecht und schmeckt stärker, als der Balsam. Schönberg. Siedet bei 250 bis 325°, Unverdorben. Zeigt mit ½ Salpetersäure nach 10 Minuten eine violette Trübung, wobei der Geruch mehrere Tage bleibt, Bonastre. Erhitzt sich mit concentrirter Salpetersäure, und bildet unter Sprudeln ein schwarzbraunes Harz; giebt mit Vitriolöl unter heftiger Erhitzung ein dunkelbraunes Gemisch; mit Iod unter Erhitzung und Sprudeln eine braune Masse; mischt sich nach allen Verhältnissen mit absolutem Weingeist und Aether; löst sich gut in Weingeist von 90 Procent, viel weniger in schwächerem. Stoltze. Braucht 8 durch kohlensaures Kali entwässerten Weingeist zu seiner Auflösung, Schönberg.

bb. *Oel des Courbaril-Harzes.* — Durch Destillation des Harzes für sich. Farblos; riecht sehr stark, nicht unangenehm, schmeckt brennend. Trübt sich nicht in der Kälte; verdampft ohne Rückstand. Färbt sich mit Vitriolöl dunkelpomeranzengelb. Löst sich klar in Weingeist. Paoli *(Brugn. Giorn.* 16, 326*)*.

cc. *Oel der Cascarille.* — Aus der Rinde des *Croton Cascarilla.* Bald gelb, bald grün, bald blau, von 0,938 spec. Gewicht, Trommsdorff; destillirt nicht mit Weingeist über; riecht eigenthümlich, schmeckt stechend. Liefert mit rauchender Salpetersäure, ohne sich zu entzünden, ein gelbes wohlriechendes Harz.

dd. *Oel des Pfeffers.* — Aus dem Samen von *Piper nigrum.* Fast wasserhell; nach Lucae von 0,9932 spec. Gewicht; wird mit der Zeit gelb; leichter als Wasser; von sehr starkem Pfeffergeruch, von mildem, durchaus nicht scharfem Pfeffergeschmack.

ee. *Oel der Cubeben.* — Aus dem Samen von *Piper Cubeba.*

Farblos, Trommsdorff; hellgrün, von der Dicke des Mandelöls, Baumé; leichter als Wasser; riecht schwach gewürzhaft; schmeckt gewürzhaft, erwärmend, campherartig, nicht bitter, Trommsdorff; dicklich, riecht nach Pfeffermünze, schmeckt stechend, Vauquelin. Läſst sich mit Wasser, aber nicht mit Weingeist überdestilliren. Wird durch die Luft dickflüssig, ohne Campher abzusetzen und ohne den Geruch zu verlieren, Trommsdorff. Wird durch rauchende Salpetersäure nicht entzündet, aber in ein gelbes Harz verwandelt, Hasse.

ff. *Oel des Piper longum.* — Farblos, riecht unangenehm, schmeckt scharf. J. Dulong.

gg. *Cajeput - Oel.* — Aus den Blättern von *Melaleuca Leucadendron.* Blaſsgrün, mit der Zeit verbleichend; dünnflüssig; spec. Gewicht 0,978 bei 9°, Gärtner; nicht sehr flüchtig; riecht durchdringend campherartig; schmeckt brennend. Liefert mit rauchender Salpetersäure unter Prasseln ein weiches gelbes Harz; mit Vitriolöl einen braunen Balsam, Hasse. Färbt sich mit wenig Salpetersäure erst lebhafter blau, dann schwarzbraun, seinen Geruch behaltend, Bonastre.

hh. *Cardamomen - Oel.* — Aus den Samen von *Amomum Cardamomum.* Blaſsgelb, schwimmt auf dem Wasser, Neumann. Liefert mit rauchender Salpetersäure unter starkem Schäumen ein gelbes Harz, Hasse.

ii. *Ingwer - Oel.* — Aus der Wurzel des *Amomum Zingiber.* Roth, Neumann, blaſsgelb, Bucholz; leichter als Wasser; riecht sehr fein; schmeckt ziemlich milde, hinterher etwas beiſsend und bitterlich, Bucholz.

kk. *Calmus-Oel.* — Aus der Wurzel des *Acorus Calamus.* Blaſsgelb, mit der Zeit dunkelnd; spec. Gewicht 0,899 bei 25°; riecht wie die Wurzel; schmeckt bitter, brennend, gewürzhaft, etwas campherartig, Trommsdorff. Wird an der Luft schmierig und zeigt Spuren von Säure, ohne Campher abzusetzen. Liefert mit rauchender Salpetersäure ein festes Harz, Hasse.

ll. *Muskatnuſs - Oel.* — Von der Frucht der *Myristica moschata, Thunb.* Besteht aus einem auf dem Wasser schwimmenden, anfangs wasserhellen, dann gelblichen, höchst aromatischen Oel und aus einem im Wasser niedersinkenden Campher. Das ganze Oel hat ein spec. Gewicht von 0,948, Lewis; 0,920, Blei; es entzündet sich mit rauchender Salpetersäure, wo ein braunes festes Harz zurückbleibt, Hasse; es giebt mit Vitriolöl ein rothbraunes harziges Gemisch, Blei; es verhält sich gegen Sublimat wie Kümmelöl, J. Davy.

Macis-Oel. — Durch Destillation der Muskatblüthe. Von 0,931 spec. Gewicht; wasserhell. Blki.

mm. *Oel aus Guiana.* — Von einem zu *Ocotea, Litsea* oder *Percea* gehörenden Baume. Fliefst beim Oeffnen der Rinde aus darunter befindlichen Oelbehältern aus. Wenig schwerer als Weingeist; wasserhell; riecht gewürzhaft, terpenthinartig, schmeckt warm, stechend; verdampft ohne Rückstand schon bei 24°. Verbrennt mit dickem Rauch. Vitriolöl in das Oel gegossen, nimmt eine braune Farbe an, die aber bald verschwindet, und bleibt auf dem Boden des Gefäfses, ohne sich mit dem Oel zu mischen. Das Oel löst sich nicht in Wasser, Säuren, Alkalien; leicht in Weingeist und Aether, und es löst Campher, Hartharz und Federharz.

nn. *Oel der Pichurim-Bohne.* — Bei der Destillation der *Faba Pichurim* mit blofsem Wasser erhält man ein Gemisch aus flüchtigem Oel und Campher; wird aber zugleich Schwefelsäure zugefügt, so geht blofs ersteres über. Das flüchtige Oel für sich ist leichter als Wasser, blafsgelb, von starkem Geruch nach Lorbeer und Sassafras, leicht in Weingeist löslich. Das Campher-haltende ist schmutzigweifs, riecht schwächer, schmeckt scharf und bitter, gesteht in mittler Temperatur blättrig und körnig, und bräunt sich ein wenig an der Luft. Bonastre.

oo. *Oel der Lorbeeren.* — Von den Beeren des *Laurus nobilis* durch Destillation mit Wasser. (Hält ohne Zweifel viel Campher). Bei 31° flüssig, bei 12,5° halbfest, in der Kälte ganz fest; schmutzigweifs, von starkem und bitterem Geschmack. Bei der Destillation mit Wasser und Schwefelsäure erhält man ein flüssiges Oel, blafsgelb, leichter als Wasser. Bonastre. Das Lorbeeröl giebt mit rauchender Salpetersäure unter Aufschäumen ein gelbes weiches Harz. Hasse.

6. Schweres gewürzhaftes Oel.

a. *Zimmet-Oel.* — Aus der Rinde der *Laurus Cassia* und *Cinnamomum.* Farblos; spec. Gewicht 1,035, Lewis. Gefriert erst weit unter 0°, und schmilzt dann erst bei — 5°, Marguerон. Schmeckt brennend scharf und süfslich; trübt sich bei — 20° durch Absatz von Campher, Bizio. Färbt sich an der Luft gelb, und verwandelt sich gröfstentheils in krystallisirte Benzoesäure; auch das in Wasser zu Zimmetwasser gelöste Oel erleidet diese Veränderung an der Luft. Deyeux u. Vauquelin, Giese, Stockmann. Erzeugt mit rauchender Salpetersäure ein flüssiges Harz, Hasse. Verhält sich gegen Sublimatstaub, wie das Kümmelöl, J. Davy. Die Lösung des Sublimats in Zimmetwasser giebt einen Niederschlag, der benzoesaures

Quecksilberoxyd zu seyn scheint, GRISCHOW. Bei längerer Berührung mit wässrigem Ammoniak wird das Zimmetöl zäher, KARLS.

Das *Oel der Zimmetblüthe* ist vom Zimmetöl etwas verschieden. DEHNE (*Crell chem. J.* 3, 10).

b. *Culilaban-Oel.* — Von der Rinde der *Laurus Culilaban.* Schwerer als Wasser, farblos, riecht nach Cajeput- und nach Nelken-Oel. Liefert mit rauchender Salpetersäure unter Erhitzung, aber ohne Entzündung, eine kermesinrothe Flüssigkeit, aus welcher Wasser ein nach dem Auswaschen ziegelrothes Harz fällt. SCHLOSS.

c. *Sassafras-Oel.* — Aus dem Wurzelholz und der Wurzelrinde der *Laurus Sassafras.* Wasserhell, wird mit der Zeit gelb und roth; spec. Gewicht 1,094, MUSSCHENBROEK. Schmeckt sehr feurig. Entzündet sich lebhaft mit rauchender Salpetersäure, unter Zurücklassung eines dunkelbraunen Harzes, HASSE. Giebt mit $^1/_2$ Salpetersäure ein dunkelrothes, nach $^1/_4$ Stunde in Wasser mit safrangelber, durch Ammoniak zu erhöhender, Farbe lösliches Gemisch, BONASTRE.

d. *Zittwerwurzel-Oel.* — Aus der Wurzel von *Amomum Zedoaria.* Blafsgelb, trüb; schwerer als Wasser; dickflüssig; riecht stark campherartig und nach Zittwer; schmeckt bitterlich, feurig und campherartig. BUCHOLZ.

e. *Oel des weifsen Zimmets.* — Aus der Rinde der *Canella alba, Murray.* Dunkelgelb, dickflüssig, schwerer als Wasser. CARTHEUSER.

f. *Oel des Perubalsams.* — 1. Man destillirt den Balsam für sich bei 300 bis 325°, und rectificirt das gelbliche Oel, wobei etwas Harz und Benzoesäure zurückbleibt. Farblos, dünn (nach HOFFMANN schwerer als Wasser); vom Geruch des Balsams. In Weingeist (nach HOFFMANN in 12) und in Aether löslich. LICHTENBERG.

2. Man schüttelt 1 Balsam mit 4 wässrigem Kali ($^1/_5$ seines Gewichts an Kali haltend), behandelt das sich in der Ruhe aus dem Liniment erhebende Oel nochmals mit Kali, und wäscht es mit Wasser ab. — Braungelber durchsichtiger Syrup, von 1,084 spec. Gewicht, neutral, von mild balsamischem Geruch und Geschmack. Macht auf Papier einen bleibenden Fettflecken, trocknet an der Luft nicht aus, verändert sich nicht bei 100°, und geht auch nicht bei der Destillation mit Wasser über, dem Wasser jedoch seinen Geruch ertheilend. Fängt bei 125° an unter Zersetzung überzugehen, und läfst bei allmälig verstärktem Feuer eine lockere Kohle; das zuerst bei gelinderer Hitze erhaltene Destillat ist gelb, dünnflüssiger und leichter, als das angewandte Oel, doch noch schwerer, als Wasser, von etwas ranzigem, nicht brenzlichen Geruch, leicht in verdünntem Kali und Weingeist löslich. Das ganze Oel verbrennt mit rufsender Flamme, bedarf je-

doch, gleich den fetten Oelen, eines Dochtes. Es wird durch 8 concentrirte Salpetersäure ohne starke Einwirkung in einen weifsen, herumschwimmenden, sauren Klumpen verwandelt, der beim Erhitzen mit mehr Säure zu einer nicht harzigen, sauren, braunen Masse wird; mit 2 Salpetersäure destillirt, läfst es Blau- und Benzoe-Säure übergehen, während saures gelbbraunes Harz bleibt. Giebt mit 4 Vitriolöl unter starker Wärmeentwicklung eine dunkelrothe Flüssigkeit, die mit Wasser ein schwarzbraunes Harz fallen läfst, während das Wasser eine extractartige Materie gelöst enthält; sublimirt beim Erhitzen mit Vitriolöl unter Verkohlung etwas Benzoesäure (diese Säure hält Stoltze, da sie nicht durch Phosphor- oder Salz-Säure erhalten werden könne, nicht für ein Educt, sondern für ein Product). Das Balsamöl liefert durch längeres Kochen mit concentrirtem wässrigen Kali eine braunweifse, feste, zerreibliche Seife, in Wasser und Weingeist löslich, aus welcher Säuren ein sehr verändertes Oel abscheiden. Es bildet, mit gleichviel concentrirtem wässrigen Kali geschüttelt, ein steifes Gemisch, aus welchem sich der nicht gelöste Theil des Oels nur langsam scheidet. Es löst den Schwefel nicht in der Kälte, sehr leicht in der Hitze. Seine weingeistige Lösung giebt mit Bleizucker eine, durch Essigsäure verschwindende, Trübung. Es löst sich wenig in kalter, etwas besser in heifser concentrirter Essigsäure, so dafs beim Erkalten Trübung eintritt und Wasser den Rest ausscheidet. Es löst sich in 4 kaltem Weingeist von 70 Procent; es mischt sich nach allen Verhältnissen mit absolutem Weingeist, Aether, Terpenthinöl und Baumöl. Stoltze. Sollte dieses Stoltze'sche Oel nicht ein Gemisch aus flüchtigem Oel, fettem Oel, Harz und Benzoesäure seyn? Gm.

g. *Oel des flüssigen Storax.* — Schwerer als Wasser, farblos, sich bald bräunend, von angenehmen Geruch; hält einen festen Theil. Der flüssige Theil wird durch $1/4$ Salpetersäure grünblau, was einige Tage anhält. Bonastre.

h. *Oel der Myrrhe.* — Farblos, wird mit der Zeit gelblich; schwerer als Wasser; dünnflüssig; riecht wie Myrrhe, schmeckt anfangs milde, balsamisch, hinterher myrrhenartig. Verdampft an der Luft nur einem kleinen Theil nach, einen klebrigen Firnifs lassend; läfst sich mit Wasser, nicht mit Weingeist überdestilliren. Bildet mit Salpetersäure eine trübe blafsrothe Flüssigkeit; giebt mit Vitriolöl ein dunkelrothes Gemisch, aus welchem Wasser weifse Flocken scheidet; liefert mit Salzsäure eine helle röthlichgelbe Flüssigkeit. Löst sich leicht in Weingeist, Aether und fettem Oel; der ätherischen Lö-

sung entzieht wässrige Salzsäure das Oel, eine untere, dunkelpurpurrothe Schicht bildend, Brandes.

i. *Oel des Bdellium.* — Schwerer als Wasser.

k. *Gewürznelken-Oel.* — Aus den Blüthenknospen der *Eugenia caryophyllata.* Spec. Gewicht 1,034, Lewis; 1,055, Bonastre. Farblos; riecht stark nach Nelken; schmeckt beifsend. Reagirt weder sauer, noch alkalisch. Läfst sich nicht mit Weingeist überdestilliren, aber wohl mit Wasser. Siedet nicht in kochendem Wasser, aber in kochendem Vitriolöl. Bonastre. Setzt in der Kälte eine campherartige Substanz ab. Bizio. Gesteht nicht bei — 25°, Bonastre. Wird mit der Zeit gelb und braun. Entflammt sich leicht mit rauchender Salpetersäure. Liefert, mit viel Salpetersäure erhitzt, Kleesäure, Kels *(Crell Ann.* 1785, 1, 302*)*, Bonastre *(J. Pharm.* 12, 65*)*; färbt sich mit ¼ Salpetersäure unter Salpetergasentwicklung sogleich dunkelroth, und löst sich jetzt in Wasser mit dunkelgelber Farbe, die durch Ammoniak zunimmt, Bonastre. Färbt sich mit Vitriolöl dunkelbraun, Gaultier de Claubry; färbt sich damit erst nelkenroth, dann weinhefenfarben, Bonastre. Chlorgas, durch das in einer Kältemischung befindliche Oel geleitet, macht es dick und grün, ertheilt einen balsamischen Geruch, und verwandelt sich in einigen Tagen in Salzsäure, wobei das Grün in Röthlich übergeht; destillirt man jetzt, so geht unzersetztes Oel über, während das zersetzte als ein Harz zurückbleibt. Bonastre. Das Oel wird bei gelindem Erhitzen mit Sublimatstaub purpurroth, und läfst bei stärkerem, neben sauren Dämpfen, purpurrothes Oel übergehen, während ein schwarzer Rückstand bleibt; das purpurrothe Oel ist eine Verbindung des Oels mit Salzsäure, die auch durch Zusammenbringen desselben mit salzsaurem Gas oder mit wässriger Salzsäure erhalten werden kann. J. Davy. — Das Nelkelöl löst sich völlig in concentrirter Essigsäure, Weingeist und Aether, Bonastre.

Das Nelkenöl geht nach Philipp *(N. Tr.* 9, 1, 275*)*, Bonastre *(J. Pharm.* 13, 464 u. 513; Ausz. *Pogg.* 10, 611*)* und Karls *(Pogg.* 10, 609*)* eigenthümliche Verbindungen mit Alkalien und andern Salzbasen ein, wodurch sich dieses Oel nebst dem Pimentöl von allen übrigen flüchtigen Oelen unterscheidet. Diese Verbindungen schmecken brennend nach Gewürznelken, lassen auf Zusatz schwächerer Säuren das unveränderte Oel abscheiden, röthen sich durch Salpetersäure, und liefern beim Erhitzen damit Kleesäure. Bonastre.

Nelkelöl-Ammoniak. — Leitet man durch das Oel bei 0° Ammoniakgas, so verdichtet es sich zu einer butterartigen, körnig-blättrigen, gelben, mit der Zeit dunkelbraun werdenden Masse, und er-

hält bei noch mehr Ammoniak die Festigkeit des Talges. Auch mit wässrigem Ammoniak geschüttelt, wird das Oel körnig. Die Krystalle sind sehr zarte weifse Blätter, schwerer als Wasser, von starkem Geruch und brennend scharfem Geschmack. Sie halten sich in verschlossenen Gefäfsen bei 0 bis + 12°; in offenen werden sie durch Verlust von Ammoniak zu flüssigem, nur etwas dunkler gefärbten Oel, und beim Wiederverschliefsen der Gefäfse, durch Wiederaufnahme von Ammoniak, wieder fest. Sie werden durch Salpetersäure blutroth, färben Eisenoxydsalze schwach lilafarben, und lösen sich in heifsem Ammoniak-haltenden Wasser. Destillirt man diese Lösung und leitet den Retortenhals in eine durch Eis erkältete Vorlage, so schiefst aus der ammoniakalischen Flüssigkeit die Verbindung als eine weifse, halbdurchsichtige, halbfeste Masse an, die übrigens auch bei verschlossener Flasche allmälig verschwindet, unter gelblicher Färbung der darüber befindlichen Flüssigkeit.

Nelkenöl-Kali. — Nelkenöl mit gleichviel Kalihydrat zusammengerieben, bildet unter schwacher Wärmeentwicklung eine unvollständige Verbindung, aus welcher sich an der Luft mit der Zeit gefärbtes Oel ausscheidet. Destillirt man diese Seife mit der 5fachen Wassermenge, so geht etwas auf dem Wasser schwimmendes, durch Salpetersäure zu röthendes und durch Alkalien fest werdendes flüchtiges Oel über; der Rückstand in der Retorte, filtrirt und abgedampft, giebt in der Kälte in 24 Stunden viele, zartanzufühlende, glänzende, weifse Schuppen, von einigem Geruch und vom brennenden Geschmack des Nelkenöls, sehr alkalisch reagirend. Sie enthalten, bei 100° getrocknet, 11,69 bis 12 Procent Kali. Sie lassen sich wiederholt in Wasser lösen und durch Krystallisiren wieder erhalten, doch zersetzt sich jedesmal ein Theil in, auf dem Filter bleibendes, Oel und in freiwerdendes (kohlensaures? Gm.) Kali. Sie färben sich mit Salpetersäure sogleich schön roth, und färben Eisenoxydsalze roth, violett und selbst blau. Sie verhalten sich gegen Wasser, Weingeist und Aether, wie die Natronverbindung.

Nelkenöl-Natron. — Natronhydrat mit gleichviel Nelkenöl übergossen, absorbirt dieses allmälig, eine feste undurchsichtige Masse bildend, aus weifsen Blättchen bestehend, die sich beim Zufügen von etwas kaltem Wasser in 24 Stunden in zarte seidenglänzende, warzenförmig vereinigte Nadeln verwandeln. Durch Auspressen zwischen Fliefspapier wird das überschüssige Natron entfernt. Die in 1000 Wasser gelöste Seife läfst bei der Destillation 10 Procent flüchtiges Oel übergehen, leichter als Wasser, schwächer riechend als Nelkenöl; der Rückstand filtrirt, abgedampft und in die Kälte ge-

stellt, gesteht zu einer halbdurchsichtigen krystallinischen Masse, aus langen, zarten, weifsen, seidenglänzenden Nadeln bestehend, die auf Fliefspapier von der alkalischen Mutterlauge befreit werden. Die Nadeln schmecken stark nach Gewürznelken und alkalisch. Sie enthalten 18,57 Natron auf 81,45 Oel. Sie färben schwefelsaures Eisenoxydul blafs lila; salzsaures Eisenoxyd weinroth; schwefelsaures Eisenoxyd violett oder blau, bis ins Grünliche. Sie lösen sich in 10 bis 12 kaltem Wasser, in jeder Menge heifsem; die in der Hitze klare Lösung wird beim Erkalten undurchsichtig. Die Auflösung in Weingeist giebt beim Abdampfen keine Krystalle mehr, wahrscheinlich, weil der Weingeist das flüchtige Oel aufnimmt, während das Natron Kohlensäure anzieht. Auch der Aether entzieht den Nadeln das flüchtige Oel.

Nelkenöl - Baryt. — Beim Schütteln von Nelkenöl oder Nelkenwasser mit (in letzterem Falle concentrirtem) Barytwasser fällt die Verbindung in krystallinischen Kügelchen nieder, während nur wenig derselben gelöst bleibt. Durch Auflösen derselben in heifsem Wasser, Filtriren und Abdampfen erhält man weifse, perlglänzende Krystalle. Destillirt man 1 Vitriolöl mit 2 Baryt und 5 Wasser, so geht mit dem weifslich getrübten Wasser ein darauf schwimmendes Oel über; durch wiederholtes Auskochen des Rückstandes mit Wasser und Erkälten des Filtrats erhält man die Verbindung in perlglänzenden Nadeln. — Die Krystalle haben Nelkengeruch und Nelkengeschmack, halten 30,3 Baryt auf 69,7 Oel, färben sich mit Salpetersäure gelbroth, mit Eisenoxydsalzen blafs lila oder violett, lösen sich etwas in kaltem Wasser, viel mehr in heifsem, in dem sie sehr aufschwellen, und liefern, mit Schwefelsäure zersetzt, ein bräunlich gefärbtes Nelkenöl, welches, auch nach der Destillation, Lackmus schwach röthet.

Nelkenöl - Strontian. — Durch blofses Schütteln oder auch durch Kochen des Nelkenöls mit Strontianwasser. Weifse Nadeln, weniger stark perlglänzend, als das Barytsalz, verhalten sich im Geruch und Geschmack, gegen Wasser, Salpetersäure und Eisenoxydsalze gleich dem Barytsalze.

Nelkenöl - Kalk. — Gebrannter Kalk giebt mit Nelkenöl eine sehr feste, nicht krystallinische Verbindung, nicht in kaltem, sehr wenig in heifsem Wasser löslich. Kocht man 1 Oel mit 2 Kalk und mit Wasser, und filtrirt kochend, so erhält man eine grünweifse, sich nicht beim Erkalten trübende Flüssigkeit, welche beim Abdampfen Nelkenöl - Kalk in Gestalt einer gelblichen Rinde, die das Verdampfen hindert, absetzt. Dieselbe riecht schwach nach Nelken, schmeckt

sehr widrig, wird durch Salpetersäure safrangelb, mit Schwefelsäure, unter lebhaftem Aufbrausen, weinroth, färbt sich wenig mit Eisensalzen, und löst sich in 235 Wasser.

Nelkenöl-Bittererde. — Gebrannte Bittererde bildet in der Kälte mit Nelkenöl eine weiſse, sehr harte, nicht krystallinische Verbindung, wenig nach Nelken schmeckend, nicht in kaltem oder heiſsem Wasser löslich.

Nelkenöl-Bleioxyd. — Gelbes Bleioxyd mit Nelkenöl und wenig Wasser unter Umrühren und Erneuern des Wassers gekocht, bildet in 3 Stunden eine gleichartige, gelbliche, sehr zähe, nicht in Wasser lösliche Masse, die, an der Luft getrocknet, zerreiblich wird, und mit Schwefelsäure braungefärbtes Nelkenöl abscheiden läſst. Dieselbe Verbindung wird beim Vermischen des in Wasser gelösten Nelkenöl-Kali's mit Bleiessig als ein dicker gelber Niederschlag erhalten, der beim Kochen der Flüssigkeit teigig und an der Luft fester wird.

Nelkenöl-Eisenoxydul. — In kochendem Wasser gelöstes Nelkenöl-Kali oder -Natron giebt mit Eisenvitriol ein sich sogleich blau färbendes Magma. — Auf wässriges schwefelsaures Eisenoxyd wirkt Nelkenöl nicht ein; hinzugefügtes Kali färbt gelb, und liefert beim gelinden Erwärmen eine dunkelrothe Verbindung von Nelkenöl und Eisenoxyd, die bald violett und selbst blau wird.

Nelkenöl-Kupferoxyd. — Man fällt Kupfervitriol durch die Natronverbindung. Der Niederschlag vereinigt sich zu einer braunen Masse, welche bei halbstündigem Kochen himmelblau oder spangrün wird, und an der Luft austrocknet. Bei Anwendung des Nelkenöl-Kali's bleibt der Niederschlag auch bei halbstündigem Kochen braun, und auch beim Aussetzen an die Luft weich. Bonastre.

l. *Piment-Oel.* — Von den Früchten der *Myrtus Pimenta.* Schwerer als Wasser; farblos oder blaſsgelb; riecht und schmeckt angenehmer, als das Nelkenöl, Voigtel; weniger angenehm, Bonastre. Wird mit der Zeit dunkelgelb, Voigtel; färbt sich mit ¼ Salpetersäure unter Aufschäumen sogleich dunkelroth, und ist jetzt mit rothgelber, durch Ammoniak zu erhöhender, Farbe in Wasser löslich. Völlig in Weingeist und Aether löslich. Giebt mit Alkalien dieselben festen Verbindungen, wie das Nelkenöl. Bonastre (*J. Pharm.* 11, 187; 13, 464).

7. Betäubendes Oel.

a. *Oel des Hopfens.* — Durch Destillation der weiblichen Blumen von *Humulus Lupulus* oder des darin enthaltenen gelben Stau-

bes (Lupulins) mit Wasser. Spec. Gewicht 0,910; dünnflüssig; farblos, gelb oder grüngelb; riecht wie Hopfen, nur viel durchdringender, betäubender; schmeckt sehr scharf im Schlunde; wirkt betäubend; sehr flüchtig. Scheint sich allmälig zu verharzen, daher frischer Hopfen mehr Oel und weniger Harz hält, als alter. Löst sich in 10000 Wasser, ihm seinen Geruch und scharfen Geschmack ertheilend, die durch $\frac{1}{10}$ Kohle entzogen werden. Payen u. Chevallier (*J. Pharm.* 8, 214 u. 533).

b. *Oel des Safrans.* — Aus dem Stigma des *Crocus sativus.* Gelb, flüssig, im Wasser niedersinkend, von brennend scharfem und etwas bitterlichen Geschmack und betäubender Wirkung. Löst sich leicht in Wasser auf. Verwandelt sich mit der Zeit in eine weifse, blättrige, auf dem Wasser schwimmende Materie; eine solche erhält man auch schon bei der Destillation des Safrans neben dem flüssigen Oel. Bouillon Lagrange u. Vogel (*Ann. Chim.* 80, 195). — Dehne (*Crell chem. J.* 3, 11). — Aschoff (*Berl. Jahrb.* 1818, 151).

c. *Oel der Pomaceen.* — Als eine Verbindung eines narkotischen Oels mit Blausäure zu betrachten. Schwerer als Wasser, riecht nach bittern Mandeln, schmeckt bitter, wirkt höchst giftig; liefert, mit einem wässrigen Alkali, dann mit einem Eisenoxydoxydulsalz, dann mit Salzsäure gemischt, Berlinerblau. Wird durch Einwirkung der Luft in Benzoesäure verwandelt.

α. *Bittermandel-Oel.* — a. *Blausäure-haltiges.* — Aus den zerstofsenen bittern Kernen der *Amygdalus communis* durch Destillation mit Wasser (nach Krüger und Stange unter Zusatz von Kochsalz). — Gelb, v. Ittner, oder, nach der Rectification, farblos, Robiquet; schwerer als Wasser; von durchdringendem Bittermandelgeruch und brennend bitterem Geschmack. v. Ittner. Röthet nicht Lackmus. Höchst narkotisch. — Destillirt man das Oel zur Hälfte und den Rest bei gewechselter Vorlage, so ist der zuerst übergegangene Theil reicher an Stickstoff (Blausäure), daher giftiger und minder vollständig an der Luft krystallisirend, als der zuletzt übergegangene, Robiquet. — Es verbrennt mit lebhafter, rufsender Flamme. A. Vogel.

In ganz gefüllten Flaschen, Giese, oder solchen, die Wasserstoff-, Stickstoff-, kohlensaures oder hydrothionsaures Gas enthalten, hält sich das Oel lange, Stange, Robiquet. Das der Luft oder dem Sauerstoffgas dargebotene Oel verwandelt sich gröfstentheils in eine krystallinische Materie, Pfaff, Giese, Vogel, welche nach Stange Benzoesäure ist, und zwar unter Verschluckung von Sauerstoffgas, Vogel, Robiquet; diese Umwandlung wird durch Erwärmen be-

schleunigt. Stange. Es bildet an der Luft neben Benzoesäure eine nicht saure, gelbe, harzähnliche Substanz, Stange: eine braune, dickliche, harzige Masse, welche, mit Weingeist destillirt, ein Blausäure-reiches Destillat liefert. Schrader. Das frisch bereitete Mandelöl krystallisirt nicht so schnell, wie das nochmals rectificirte, Robiquet (wohl, weil es bei der Rectification schon angefangen hat, Sauerstoffgas zu absorbiren. Gm.). Destillirt man das Oel in 2 Hälften, so giebt der zuerst übergegangene, Blausäure-reichere Theil an der Luft nur wenig Krystalle, gröfstentheils flüssig bleibend, während der zuletzt übergegangene schnell und fast völlig krystallisirt. Hierbei scheint die Menge der erzeugten Krystalle in einem geraden Verhältnisse zu der Menge absorbirten Sauerstoffgases zu stehen. Robiquet. Der flüssig gebliebene Theil der zuerst übergegangenen Hälfte zeigt, mit Kupferoxyd analysirt, den gröfsten Stickstoff- (Blausäure-) Gehalt, und wirkt noch tödtlicher auf Thiere, als die zuerst übergegangene Hälfte vor dem Aussetzen an die Luft und der Abscheidung der Krystalle (weil die Blausäure im flüssig bleibenden Theil concentrirt zurückbleibt). Robiquet. — Das Oel wird in Chlorgas augenblicklich weifs und krystallinisch, Vogel; und zwar verwandelt es sich dabei in Benzoesäure, in ein harzartiges Oel und in eine weifse, nicht saure, nicht in Wasser, aber in Weingeist lösliche, Salzsäure-haltende Substanz. Stange. — Mit ungefähr gleichviel Salpetersäure gemischt, liefert es ohne Erhitzung, Prasseln und Schäumen eine krystallinische und eine dickölige Masse, aus welcher Wasser Benzoesäure aufnimmt. Giese. — Färbt sich mit Vitriolöl rosenroth, dann carminroth, dann braungelb, seinen Geruch behaltend, Bonastre.

Mit viel Wasser in Berührung verschwindet das Oel allmälig bis auf einige Flocken; bei wenig Wasser wird es dicklich und undurchsichtig. Giese. Es wird unter Wasser in einigen Tagen undurchsichtig und wachsartig, und löst sich bis auf einige bräunliche Flocken auf. A. Vogel. — Mit wässrigem Ammoniak wird das Oel langsam dicker, endlich ganz fest, bröcklich, und, nach dem Trocknen an der Luft, zerreiblich, Karls. Das Bittermandelwasser wird beim Versetzen mit Ammoniak nach einiger Zeit milchig. — 1 Oel mit 1 Kalihydrat und 1 Wasser geschüttelt, dann destillirt, liefert einen Rückstand, der Blausäure enthält, während Oel übergeht, das, mit frischem Kali destillirt, diesem keine Blausäure mehr mittheilt. A. Vogel. Um dem Oel durch Kali oder Baryt alle Blausäure zu entziehen, mufs man es mehrmals über frische Mengen derselben abdestilliren. Schrader. Das bei der Destillation mit Kali in der Re-

torte bleibende Oel gesteht beim Erkalten zu einer krystallinischen, nicht sauren und nicht in Wasser löslichen Materie, welche weder Alkali, noch Stickstoff enthält (besondere Campherart? Gm.); die hiervon getrennte Kalilösung hält neben der Blausäure noch eine andere, durch stärkere Säuren abscheidbare Säure und eine sehr riechende, gelbe, weichharzige Materie. Robiquet. — Durch 2- bis 3-maliges Abziehen des Oels über Eisenoxydoxydul-Hydrat (durch Vermischen von wässrigem Kali mit einem Eisenoxydoxydulsalze erhalten), bis kein Berlinerblau mehr entsteht, wird das Oel völlig von Blausäure befreit. Schrader. Schüttelt man das Oel erst mit wässrigem Kali, dann mit Eisenoxydoxydulsalz, dann mit Salzsäure, so erhält man Berlinerblau, während das Oel mit seinem vorigen Geruche übrig bleibt. Bucholz. 100 Tropfen Oel geben 10 Gran Berlinerblau, Bucholz; 100 Gran frisches Oel geben 40 Gran, 100 altes geben 16,66 Berlinerblau, v. Ittner; 100 frisches Oel geben 22,5, 100 altes geben 17,6 Berlinerblau; auch nach mehrjähriger Aufbewahrung hält das Oel noch Blausäure, Giese; 100 der bei der Rectification des Oels zuerst übergehenden Hälfte liefern 14, 100 der zuletzt übergehenden liefern nur 4 Berlinerblau, Robiquet. — 100 Bittermandelwasser, durch Destillation von 1 bittern Mandeln mit 3 Wasser erhalten, bis 1½ übergegangen sind, liefern nur $\frac{1}{16}$ Berlinerblau, Giese. 100 Bittermandelwasser (durch Destillation von 1 bittern Mandeln mit $\frac{1}{6}$ Weingeist und 5 Wasser bis 1 über ist) liefern 0,35 Berlinerblau, Schrader. — Das Oel verliert, über Quecksilberoxyd destillirt, seine Blausäure vollständiger, als, über Kali destillirt. — 4 Unzen Bittmandelwasser, mit 20 Gran Quecksilberoxyd destillirt, liefern, neben zurückbleibendem blausauren Quecksilberoxyd, ein milchiges Destillat, aus dem sich 6 Tropfen Blausäure-freies Oel niedersetzen. v. Ittner. — Bittermandelwasser schlägt aus salpetersaurem Silberoxyd Cyansilber nieder. v. Ittner; doch wird hierbei lange nicht alle Blausäure gefällt; 100 Bitterwandelwasser liefern nur 3 Cyansilber und die davon decanthirte Flüssigkeit liefert ein Destillat, das noch viel Berlinerblau giebt. Schrader.

Robiquet nimmt, sehr unwahrscheinlich, die Blausäure in diesem Oele nicht als präexistirend an, sondern als aus einer stickstoffhaltigen Verbindung unter gewissen äufsern Einflüssen erst erzeugbar.

b. *Blausäure-freies.* — Durch Destillation des Blausäure-haltenden Oels mit Kalihydrat, Eisenoxydoxydulhydrat oder Quecksilberoxyd dargestellt. Wasserhell, schwerer als Wasser, von Bittermandelgeruch; schmeckt sehr brennend, Vogel; im Schlunde kratzend, Hertwig.

Wirkt sehr narkotisch, tödtet zu 1 Tropfen kleine Vögel in einigen Secunden unter Zuckungen. A. Vogel. Wirkt nicht narkotisch, und tödtet nur bei sehr großen Dosen, bloſs durch Erregung von Entzündung, gleich Terpenthinöl. Schrader u. Hertwig. Es liefert an der Luft ebenfalls schnell Krystalle, Vogel, Schrader. Es brennt mit lebhafter stark rufsender Flamme; es giebt mit Vitriolöl ein purpurrothes, sich beim Erhitzen schwärzendes Gemisch. Es löst sich wenig in Wasser, leicht in Weingeist und Aether. A. Vogel.

Bucholz (*A. Gehl.* 1, 83). — v. Ittner (Dessen *Beiträge* und *Schw.* 24, 395). — A. Vogel (*Schw.* 20, 66; 32, 119). — Giese (*Scher. Ann.* 2, 325, auch *Schw.* 31, 63; *Scher. Ann.* 3, 47). — Robiquet (*Ann. Chim. Phys.* 15, 29; *J. Pharm.* 8, 293; auch *N. Tr.* 7, 1, 217; Ausz. *Ann. Chim. Phys.* 21, 250). — Stange (*Repert.* 14, 329 u. 361). — Schrader (*Berl. Jahrb.* 1826, 2, 43).

β. *Oel der Pfirsichblätter.* — Von *Amygdalus persica.* Hellgelb, schwerer als Wasser. 100 Oel geben 4 Berlinerblau; auch liefert das Pfirsichblüthwasser mit Quecksilberoxyd blausaures Quecksilberoxyd, v. Ittner. — Nach 8 Jahren zeigen sich Blätter (von Benzoesäure) daraus angeschossen. Brugnatelli (*Ann. Chim.* 96, 69).

Noch reichlicher läſst sich dieses Oel aus den noch nicht holzig gewordenen Stielen erhalten. Gauthier.

γ. *Kirschlorbeer-Oel.* — Aus den frischen Blättern der *Prunus Laurocerasus.* Hellgelb; schwerer als Wasser; von sehr balsamischem Geruch und Geschmack; sehr giftig, Spandaw de Celliée. — Wird mit der Zeit weiſs und fest, und läſst sich dann durch Sublimation vom Ansehen der Benzoesäure erhalten. Robert (*Ann. Chim.* 80, 197). Verwandelt sich durch die Luft wirklich in Benzoesäure, und liefert diese auch in Berührung mit Chlorgas, Stange. Färbt sich nicht mit Salpetersäure, und behält damit seinen Geruch; färbt sich mit wenig Vitriolöl erst rosenroth, dann carminroth, dann braungelb, seinen Geruch behaltend. Bonastre. 6 Tropfen Oel liefern 1 Gran Berlinerblau. Roloff (*A. Gehl.* 1, 662). 100 Oel liefern 40 Berlinerblau, v. Ittner. 100 altes Oel liefern 16 Berlinerblau. Schrader. 1 Kirschlorbeerblätter, im September gesammelt, mit 3 Wasser destillirt, bis 1½ übergegangen sind, liefert ein Destillat, welches sich mit Ammoniak sogleich trübt, und nach einigen Tagen einen gelblichen Bodensatz fallen läſst, und wovon 100 an Berlinerblau 0,125 erzeugen, Giese; nach Schrader liefern 100 eines solchen Wassers 0,26, nach Fr. v. Esenbeck (*Br. Arch.* 3, 421), wenn die Blätter im Winter destillirt werden, 0,21 Berlinerblau.

δ. *Oel der Traubenkirschenrinde.* — Von der Rinde der *Pru-*

nus Padus. Wasserhell, schwerer als Wasser, wird, unter Wasser aufbewahrt, dicklich, und gesteht mit der Zeit ebenfalls spiefsig krystallinisch; es läfst sich aus ihm Blausäure und Benzoesäure abscheiden. GIESE. 100 Oel liefern 19,2 Berlinerblau, SCHRADER. Das, 1½ Theile betragende, Destillat von 1 im September gesammelter Rinde und 3 Wasser trübt sich mit Ammoniak erst nach ½ Stunde, und 100 desselben geben 0,125 Berlinerblau, GIESE; 100 desselben liefern 0,1 Berlinerblau, SCHRADER.

Aus den Blättern der Traubenkirschen erhielt ROSENBERG (*Scher. Ann.* 7, 247) ein, auch bei der Rectification roth bleibendes, im Wasser untersinkendes, nach Blausäure riechendes Oel.

8. Scharfes Oel.

Schwerer als Wasser, äusserst flüchtig, von scharfem Geruch; zu Thränen reizend; von sehr scharfem Geschmack, von rothmachender und blasenziehender Wirkung auf die Haut. Scheint wesentlich Schwefel zu enthalten.

a. *Oel der Cruciferae.*

Enthält wahrscheinlich den Schwefel entweder in Gestalt von Schwefelblausäure oder von Senfsäure.

α. *Löffelkraut-Oel.* — Vom Kraut der *Cochlearia off.* Gelblich, im Wasser niedersinkend, sehr verdampfbar, von flüchtig durchdringendem Geruch und sehr scharfem Geschmack, BUCHOLZ. Bildet mit 2 rauchender Salpetersäure ein weiches Harz, HASSE.

β. *Oel des Meerrettigs.* — Aus der Wurzel der *Cochlearia Armoracia,* durch Destillation ihres Breies für sich. Hellgelb, von der Consistenz des Zimmetöls, in Wasser niedersinkend; schnell verdampfend, riecht unerträglich stark nach Meerrettig, so dafs ein Tropfen ein Zimmer mit dem Geruche erfüllt; schmeckt anfangs füfs, dann brennend scharf, entzündet Lippen und Zunge. — Beim jahrlangen Aufbewahren des Oels mit Wasser in einem verschlossenen Gefäfse ist das Oel verschwunden und es haben sich silberglänzende Spiefse gebildet (Meerrettigcampher?), welche nach Meerrettig riechen, im Schlund einen Reiz erregen, in der Wärme schmelzen, dabei zuerst nach Meerrettig, dann nach Pfeffermünze, dann nach Campher riechen, und sich ganz verflüchtigen; und welche sich nur langsam in Weingeist lösen. — Die Auflösung des Meerrettigöls in Wasser verändert nicht die Pflanzenfarben, fällt essigsaures Blei braun und salpetersaures Silber schwarz. Das Oel ist leicht in Weingeist löslich. EINHOF (*N. Gehl.* 5, 365). s. auch TINGRY (*Crell Ann.* 1790, 2, 68). GUTRET (*Crell Ann.* 1792, 2, 180).

γ. *Oel des weifsen Senfes.* — Aus dem Samen von *Sinapis alba.* Gelblich; in Wasser niedersinkend; riecht äufserst stark, rettigartig; erregt auf der Haut Entzündung. Das destillirte Wasser schwärzt nicht essigsaures Bleioxyd, röthet nicht Lackmus. John (Dessen *chem. Schr.* 4, 153).

δ. *Oel des schwarzen Senfes.* — Der zerstofsene Samen der *Sinapis nigra* wird mit 4 bis 10 Wasser destillirt. Citronengelb, von 1,0387 spec. Gewicht, Fontenelle; riecht und schmeckt durchdringend scharf; bewirkt Entzündung und Blasen der Haut, Thibierge; giebt, mit Alaunerde geknetet und destillirt, kohlensaures, Kohlenwasserstoff- und Spuren von hydrothionsaurem Gas und Wasser, kein Ammoniak, Fontenelle. Löst man es in Weingeist, versetzt es mit wässrigem Kali, und destillirt es nach einigen Tagen, so geht ein nach Senf riechender Weingeist über, und es bleibt eine farblose, über einem dunkelbraunen Oel schwimmende Flüssigkeit, welche schwefelblausaures Kali hält. 256 Senfwasser, mit 1 krystallisirtem Baryt hingestellt, geben allmälig einen gelbgrauen, Schwefel, kohlensauren Baryt und ein minder flüchtiges Oel haltenden, Niederschlag, dann davon getrennt bei der Destillation ein Ammoniak-haltendes Destillat und eine rückständige Flüssigkeit, schwefelblausauren Baryt haltend, während schwefelsaurer und kohlensaurer niedergefallen ist. Hornemann. — Das Oel löst Phosphor und Schwefel; es löst sich in 500 Wasser, ihm starken Geruch und Schärfe ertheilend, Fontenelle. Das mit Oel überladene Wasser ist milchig; es röthet nicht Lackmus; der Luft ausgesetzt, verliert es nach einigen Stunden die Schärfe, behält aber einen faden Geschmack und Geruch nach Senf; auch setzt es ein graues Pulver ab, welches ein Gemeng von Schwefel und Oel ist; es fällt das essigsaure Bleioxyd, Thibierge; es schwärzt das salpetersaure Silberoxyd, Planche; es wirkt nicht auf Bleizucker, salzsaures Zinnoxydul und auf Eisenoxydul- und Eisenoxyd-Salze; mit Bleiessig giebt es einen weifsen Niederschlag, der nach einiger Zeit grau, dann schwarz wird; mit essigsaurem Kupferoxyd nach 24 Stunden einen rothbraunen; mit salpetersaurem Quecksilber-Oxydul und -Oxyd, und, langsam, mit Sublimat einen weifsen; mit salpetersaurem Silberoxyd bald einen schwarzen; mit salzsaurem Goldoxyd sogleich eine gelbe Trübung, dann starke Flocken. Hornemann. Das Oel löst sich leicht in Weingeist. Thibierge (*J. Pharm.* 5, 439; auch *N. Tr.* 4, 2, 252). Fontenelle (*J. de Chim. méd.* 1, 131). Hornemann (*Berl. Jahrb.* 29, 1, 29).

ε. Durch Destillation der frischen Blätter des *Lepidium latifo-*

lium erhält man ein im Wasser niedersinkendes Oel, nebst einem milchigen, stark riechenden, scharf schmeckenden Wasser, welches an der Lnft seine Schärfe verliert, eben so in einigen Stunden nach dem Vermischen mit Chlor, und dann salzsauren Baryt fällt; welches salpetersaures Silber allmälig schwarz fällt, metallisches Silber nach längerer Zeit schwärzt, und welchem Kohlenpulver Geruch und Geschmack nimmt. Steudel (*Diss. d. Acredine nonnull. vegetab. Tub.* 1805).

b. *Oel der Alliaceae.*

α. *Knoblauch-Oel.* — Aus dem Kraut des *Allium sativum.* Gelb; schwerer als Wasser; sehr flüchtig, geht daher schon mit den ersten Portionen Wasser über; von heftigem Geruch und scharfem Geschmack; erregt auf der Haut unerträglichen Schmerz. Verbrennt mit viel Rufs und mit Geruch nach schwefliger Säure. Färbt frischgefälltes Eisenoxydulhydrat schwarz; schwärzt nicht Wismuthoxyd und andere Oxyde; löst sich sehr leicht in Weingeist auf. Cadet (*J. Phys.* 59, 106; Ausz. *N. Gehl.* 5, 354).

β. *Zwiebel-Oel.* — Durch Destillation des Saftes der Zwiebel von *Allium Cepa.* Farblos, flüchtig, starkriechend, scharf schmeckend. Das ölhaltende Wasser fällt essigsaures Blei gelb, überzieht bei der Destillation eine kupferne Blase mit Schwefelkupfer, und fällt, zuvor mit Chlor behandelt, die Barytsalze. Fourcroy u. Vauquelin (*Ann. Chim.* 59, 161; auch *N. Gehl.* 5, 358).

Wahrscheinlich verdanken die übrigen *Cruciatae* und *Alliaceae* ihre Schärfe einem ähnlichen Oele.

II. Campher*).

1. Oelgas-Campher.

Faraday. *Phil. Transact.* 1825, 440; auch *Schw.* 47, 340 u. 441; auch *Pogg.* 5, 306.

Doppelt-Kohlenwasserstoff, Bicarburet of Hydrogen.

Darstellung (II, 359). Um ihn völlig vom anhängenden Oele zu befreien, schmelzt man ihn; und drückt nach dem Erstarren bei — 18° wiederholt mit einem Glasstabe Fliefspapier dagegen, in welches sich das Oel zieht. Der Campher wird dann wieder geschmolzen, in Formen von Stanniol in Kuchen ausgegossen, und nach dem

*) Schon Neumann (*Chymia medica* B. 1. Th. 1. S. 238) nahm 1751 das Wort Campher in diesem allgemeinern Sinne.

Erstarren zwischen mehreren Lagen erkälteten Fliefspapiers in der Brahma'schen Presse ausgeprefst. Endlich wird er durch Destillation über Aetzkalk von aller Feuchtigkeit befreit.

Eigenschaften. Krystallinisch, von 0,956 spec. Gewicht, bei — 18° fast so hart wie Hutzucker, spröde und pulverisirbar; farblos und durchsichtig. Leitet nicht die Elektricität. Schmilzt bei + 5,5° unter, 1/8 betragender, Ausdehnung zu einer wasserhellen Flüssigkeit von 0,85 spec. Gewicht bei 15,5°, welche einige Grade unter ihren Schmelzpunct erkältet werden kann, ehe sie erstarrt. Verdampft völlig an der Luft, und siedet bei 85,5°, einen Dampf liefernd, dessen spec. Gewicht das 40fache von dem des Wasserstoffgases beträgt. Riecht etwas dem Oelgase ähnlich, und zugleich etwas nach bittern Mandeln.

	M.G.			*Faraday.*		Maafs.	sp. Gew.
Kohlenstoff	2	12	92,31	91,72	Kohlenstoffdampf	6	2,4960
Wasserstoff	1	1	7,69	8,30	Wasserstoffgas	3	0,2080
Oelgas-Campher	1	13	100,00	100,02	Campherdampf	1	2,7040

Zersetzungen. 1. Setzt, durch eine glühende Röhre geleitet, allmälig Kohle ab, und liefert Kohlenwasserstoffgas. — 2. Verbrennt mit glänzender, stark rufsender Flamme. Liefert, in Sauerstoffgas verdampfend, ein bei der Entflammung stark explodirendes Gemeng. 1 Maafs des Dampfes verzehrt dabei 7,5 M. Sauerstoffgas, wovon 6 M. mit den 6 M. Kohlenstoffdampf 6 M. kohlensaures Gas bilden. — 3. Verwandelt sich, in einer mit Chlorgas gefüllten Flasche dem Sonnenlichte dargeboten, langsam, unter schwacher Wärmeentwicklung und Erzeugung von Salzsäure, in einen schwierig in Weingeist löslichen krystallinischen Körper und in eine leicht in Weingeist lösliche dicke Flüssigkeit, welche beide nicht in Wasser löslich sind, und Verbindungen von Chlor mit Kohlenstoff und Wasserstoff zu seyn scheinen. — Iod wirkt auch im Sonnenlichte nicht zersetzend. — 4. Salpetersäure wirkt langsam ein und färbt sich roth; der davon getrennte, nach Blausäure riechende, in geschmolzenem Zustande farblos erscheinende Campher gesteht bei 0° zu einer rothen Masse, die wieder zu einer farblosen Flüssigkeit schmelzbar ist, übrigens wenig veränderter Campher zu seyn scheint. — 4. Vitriolöl färbt sich in Berührung mit dem Campher, ohne merkliche Entwicklung von Wärme oder von schwefligsaurem Gas, hellgelb; der als eine wasserhelle Flüssigkeit darauf schwimmende Campher zeigt sich wenig verändert. — Kalium bis zu 85,5° mit dem Campher erhitzt, sowie wässrige Alkalien wirken nicht ein.

Verbindungen. — a. Löst sich sehr wenig in Wasser. — b. Löst etwas Iod mit kermesinrother Farbe. — c. Löst sich sehr leicht in Weingeist (daraus durch Wasser fällbar), in Aether und in flüchtigen und fetten Oelen. FARADAY.

2. Weinöl-Campher.

HENNEL. *Quart. J. of Sc.* 19, 96. — *Phil. Transact.* 1826, 240; auch *Schw.* 49, 58; auch *Pogg.* 9, 12.

Bildet sich aus dem sich beim Aufbewahren verdickenden Weinöl (II, 373). — Farblose Säulen, etwas über 100° schmelzbar, bei stärkerer Hitze sublimirbar.

Kohlenstoff	82,106
Wasserstoff	13,444
Weinöl-Campher	95,550

Nach FECHNER's Vermuthung *(Schw.* 49, 73*)* besteht der bei dieser Analyse gegebene Verlust in Sauerstoff.

Löst sich in kalter Salpetersäure mit dunkelrother, durch Erhitzen zu zerstörender Farbe, worauf Wasser einen weifsen Niederschlag erzeugt. — Löst sich in warmen Vitriolöl mit blafsrother Farbe. — In Salz- und Essig-Säure und wässrigen Alkalien auch in der Hitze nicht löslich. — Löst sich in Weingeist und Aether, und schiefst daraus in Säulen an. HENNEL.

3. Campher der Umbellatae.

a. *Petersilien-Campher.* — Schiefst aus dem Oele an (II, 374), sowie aus dem durch Destillation erhaltenen Petersilienwasser. — 6seitige Nadeln, BLEI; schwerer als Wasser, DEHNE, HASSE. Schmilzt beim Erhitzen, nach HASSE erst über 30°, und verflüchtigt sich ohne Rückstand in Husten erregenden Dämpfen; läfst sich in einer Glasröhre in Tropfen sublimiren, die beim Erkalten krystallinisch gestehen. Riecht schwach nach Petersilien; schmeckt etwas brennend, im Schlunde kratzend. BLEI. — Entzündet sich mit rauchender Salpetersäure, und liefert mit weniger Säure ein braungelbes Harz, HASSE; löst sich in rauchender Salpetersäure unter Erhitzung und Aufschäumen zu einer weder durch Wasser, noch durch Ammoniak fällbaren Flüssigkeit. — Verändert sich nicht in kaltem Vitriolöl, löst sich in heifsem mit dunkelrother beim stärkern Erhitzen braunwerdender Farbe. — Löst sich schwierig in kaltem Wasser, leichter in kochendem, ihm einen schwächern Geschmack ertheilend, als das Peter-

silienwasser besitzt. — Löst sich nicht bedeutend in wässriger Salzsäure, Ammoniak und Kali. — Löst sich sehr leicht in Weingeist, daraus durch Wasser krystallinisch fällbar. Blei. — Dehne (*Crell chem. J.* 1, 40). Blei (*N. Tr.* 14, 2, 134).

b. *Fenchel-Campher.* — Krystallisirt aus dem Oele (II, 374) und aus dem Fenchelwasser in weifsen breiten Blättern, schwerer als Wasser, schwieriger verdampfbar, als das Oel, und weniger in Wasser löslich. Giese. Ist noch bei + 15° fest, und, 1 Jahr lang der Luft dargeboten, noch bei 20°; schiefst aus der Auflösung in Weingeist bei — 12 bis 15°, und beim freiwilligen Verdampfen des Weingeistes bei + 5° an. Bizio.

c. *Anis-Campher.* — Durch Auspressen des bei 0° erstarrten Oels (II, 375) zwischen Fliefspapier. Weifs, körnig, hart wie weifser Zucker, leicht zu pulvern; schmilzt bei + 20° (schmilzt in frischem Zustande über 15°, nach 1jährigem Aufbewahren über 20°, Bizio); hat in festem Zustande ein gröfseres spec. Gewicht, als das Wasser, und zwar beträgt es bei 12° ungefähr 1,044; das spec. Gewicht ist in geschmolzenem Zustande bei 25° 0,9849, bei 50° 0,9669 und bei 94° 0,9256, das spec. Gewicht des Wassers bei 12° = 1,0 gesetzt. Spannung des Dampfes bei 15½° = 0,001 Meter Quecksilberhöhe. — Absorbirt in festem Zustande kein Sauerstoffgas; kann jedoch in geschmolzenem, z. B. im Sommer in 2 Jahren 156 Maafs verschlucken, wobei er 26 Maafs kohlensaures Gas erzeugt; dann absorbirt er nicht weiter, wird jetzt in der Kälte nicht mehr fest, und ist in Weingeist viel leichter löslich, als zuvor. 1 Gramm Aniscampher verschluckt bei 12° und 0,73 Meter Luftdruck 171 Cubikcentimeter salzsaures Gas; die Verbindung erscheint als eine wasserhelle Flüssigkeit, welche von selbst nach einigen Stunden schön roth wird, und nach einigen Tagen ⅓ vom verschluckten salzsauren Gas wieder entwickelt. Wasser benimmt die rothe Farbe, und liefert ein weifses, undurchsichtiges, dickes Gemisch. Der Aniscampher löst sich bei + 10° in 4, aber bei + 15° in 0,6 Weingeist von 0,806 spec. Gewicht. Saussure (*Ann. Chim. Phys.* 13, 280). Die Auflösung desselben in Weingeist verhält sich wie die des Fenchelcamphers. Bizio.

	Ungefähre Berechnung M.G.			*Saussure.*
Kohlenstoff	13	78	83,87	83,468
Wasserstoff	7	7	7,53	7,531
Sauerstoff	1	8	8,60	8,541
Stickstoff				0,460
Aniscampher	1	93	100,00	100,000

4. Rosen-Campher.

Wird aus dem ganzen Rosenöle (II, 376) erhalten, wie der Anis-campher. Er schmilzt bei + 33 bis 34°, und gesteht beim Erkalten in wasserhellen glänzenden Blättchen von der Consistenz des Wachses (auch sah ihn Steinacher aus concentrirtem Rosenwasser in 6seitigen Blättchen krystallisiren); er ist etwas leichter, als das ganze Rosenöl; die Tension seines Dampfes beträgt bei 14½° höchstens 0,0005 Meter Quecksilberhöhe. Er bedarf bei 14° 500 Weingeist von 0,806 spec. Gewicht zu seiner Lösung. Saussure (*Ann. Chim. Phys.* 13, 337). Sein Schmelzpunct steigt bei 1jährigem Aufbewahren von + 15 auf + 20°, und seine weingeistige Lösung verhält sich wie die des Fenchelcamphers. Bizio.

Ungefähre Berechnung	M.G.			*Saussure.*
Kohlenstoff	23	198	85,35	86,743
Wasserstoff	34	34	14,65	14,889
Rosencampher	1	232	100,00	101,632

5. Geranium-Campher.

Aus den frischen Blättern des *Pelargonium odoratissimum, Var. odore rosato* erhält man durch Destillation mit der doppelten Wassermenge und 2malige Cohobation ein milchiges Wasser, aus welchem sich nach einigen Stunden der Campher erhebt. Weiſse, aus durch einander gewachsenen Nadeln bestehende Masse, wie Rosen, doch hinterher krautartig riechend, von süſsem Geschmack, bei 18° erst am dritten Tage schmelzend. Recluz (*J. Pharm.* 13, 529; auch *Mag. Pharm.* 20, 140).

Das Baldrianöl, das Pomeranzenöl und das Citronenöl setzen in der Kälte Campher ab. Bizio.

Das über *Tanacetum vulg.* abdestillirte Wasser läſst mit der Zeit viel Campher anschieſsen. Szutz (*A. Tr.* 8, 2, 53).

6. Campher der Labiatae.

Neumann (*Chymia medica* 2, 1, 282) fand in länger aufbewahrtem Thymian- und Majoran-Oel Campher angeschossen; ebenso Krüger (*Miscell. Nat. Cur. Germ.* Dec. 2, Ann. 5, Obs. 38) im Majoranöl; ebenso Dehne (*Crell chem. J.* 1, 41) im Majoran- und Rosmarin-Oel. Bizio erhielt Campher durch starkes Erkälten des Melissen-, Pfeffermünz- und Lavendel-Oels. Indem Proust verschiedene in Spanien gewonnene Oele bei 22 bis 54° einem Theil nach verdam-

pfen liefs, oder zu $^1/_3$ destillirte, so schofs aus dem rückständigen Oele in der Kälte Campher an, welcher beim Lavendelöl $^1/_4$, beim Salveiöl $^1/_8$, beim Rosmarin- und Lavendel-Oel $^1/_{10}$ betrug.

Der *Thymian-Campher* bildet nach Brown mit Salpetersäure oder Schwefelsäure keine flüssige Verbindung, und wird aus der mit Salpetersäure durch Wasser nicht als ein Pulver, sondern als eine klebrige Materie abgeschieden.

Der *Marum-Campher*, durch Destillation des *Teucrium Marum* mit Wasser erhalten, ist nach Bley eine wasserhelle, aus Blättchen bestehende, spröde Materie, schwerer als Wasser, von gewürzhaftem, nicht unangenehmen Geschmack.

Der *Pfeffermünz-Campher* schiefst in wasserhellen glänzenden Nadeln an, leichter als Wasser, bei 36,5° zu einer wasserhellen Flüssigkeit schmelzend und ohne Rückstand verdampfend, riecht in der Kälte schwach, beim Erhitzen für sich oder beim Kochen mit Wasser stark nach Pfeffermünze; schmeckt brennend, wie Pfeffermünzöl, doch weniger stark und mehr bitterlich, hinterher stark kühlend; reagirt weder sauer, noch alkalisch. — Verbrennt mit heller rufsender Flamme. Löst sich in rauchender Salpetersäure ohne alle Gasentwicklung zu einer über der wässrigen Salpetersäure stehenden oberen öligen Schicht, welche mit Wasser geschüttelt den Campher zuerst in Gestalt von Oeltropfen abscheiden läfst, die allmälig wieder fest werden. Löst sich langsam und ohne Färbung in kaltem Vitriolöl, schnell in warmen mit erst pomeranzengelber, dann brauner, dann schwarzer Farbe, wobei sich schwefligsaures Gas entwickelt. — Löst sich wenig in kochendem Wasser, welches sich dann beim Erkalten trübt. Gm.

7. Campher der Coniferae.

a. Terpenthin-Campher.

Brugnatelli. *Brugn. Giorn.* 2, 561. — Häfner. *Repert.* 9, 276. — Buchner. *Repert.* 9, 276; 22, 419. — Boissenot u. Persot. *J. Pharm.* 12, 214; auch *N. Tr.* 13, 1, 275. — Geiger. *Mag. Pharm.* 16, 64.

Geoffroy erhielt bei der Destillation des Terpenthinöls im Wasserbade sublimirte Nadeln, welche auf Kohlen nach Harz rochen. — Cluzel erhielt ein campherartiges Sublimat, als er Terpenthinöl in einem Destillirapparat 3 Tage lang bis zu 50° erhitzte. — Bei der Destillation des Terpenthinöls erhielt Buchner, sowie Boissenot u. Persot, zugleich ein wässriges säuerliches Destillat, aus welchem der Campher anschofs. — Bellani, sowie Häfner, fand den Cam-

pher in aufbewahrtem Terpenthinöl angeschossen; defsgleichen Geiger, und zwar in einer ganz mit Terpenthinöl gefüllten gut verschlossenen Flasche. — Nach Boissenot u. Persot läfst sich der Campher blofs aus altem, nicht aus frischem Terpenthinöl erhalten.

Wasserhelle, glänzende, büschelförmig vereinigte, gerade, rechtwinkliche Säulen, Buchner, Boissenot u. Persot; gerade rhomboidische Säulen (mit Winkeln von 96 und 84°, Gm.) mit 2 auf die 2 breitern Endkanten gesetzten Flächen zugeschärft, Geiger; schwerer als Wasser; bewegt sich auf Wasser noch schneller, als gemeiner Campher, Brugnatelli. Schmilzt, in einer Glasröhre erhitzt, und sublimirt sich unverändert in Spiefsen, verdampft jedoch nicht bedeutend bei 75°; verdampft auf glühenden Kohlen oder an der Lichtflamme, ohne sich zu entzünden, mit starkem Harzgeruch, Buchner u. Häfner. Schmilzt bei 150°, und verdampft zwischen 150 und 155° ohne Zersetzung, Boissenot u. Persot. — Geruch- und geschmacklos, Brugnatelli, Buchner, Boissenot u. Persot; gegen Pflanzenfarben neutral, Buchner, Häfner, Boissenot u. Persot.

Enthält neben Kohlenstoff und Wasserstoff ziemlich viel Sauerstoff. Boissenot u. Persot.

Verbrennt mit weifser (blafsblauer, Buchner) Flamme, erlischt jedoch beim Entfernen vom Feuer, Brugnatelli; fährt, im Platinlöffel erhitzt, auch nach der Entfernung vom Feuer zu brennen fort, und läfst wenig, schnell verbrennliche Kohle. Geiger. — Wird durch Salpetersäure völlig zersetzt, ohne Camphersäure zu liefern. Brugnatelli. Löst sich in kalter concentrirter Salpetersäure ohne Zersetzung; wird beim Erhitzen zersetzt, unter ähnlichem Geruch, wie bei der Entzündung des Terpenthinöls durch Salpetersäure. Boissenot u. Persot. — Röthet sich mit Vitriolöl, und entwickelt einen balsamischen, dem des künstlichen Moschus ähnlichen Geruch, nebst einer Säure, welche Lackmuspapier vorübergehend röthet, Buchner u. Häfner. — Löst sich in Vitriolöl mit dunkelrother Farbe, und scheidet sich bei Wasserzusatz in verändertem harzigen Zustande wieder ab. Boissenot u. Persot. — Löst sich, mit mehr als seinem gleichen Gewicht syrupartiger Phosphorsäure in einer Retorte erhitzt, beim Sieden der Flüssigkeit darin auf, und liefert erst ein Essigsäure-haltendes farbloses Wasser (Geiger erhielt keine Säure), dann leichtes, hellgelbes, flüchtiges Oel, welches nach Rosmarin und gemeinem Campher riecht, während dunkelbraune aufgeblähte Phosphorsäure zurückbleibt. Buchner. — Entwickelt mit Kali kein Ammoniak, Buchner u. Häfner; wird nicht zersetzt bei der Digestion mit Bittererde. Geiger.

Löst sich in 200 kaltem, in 22 kochendem Wasser, Buchner u. Häfner; löst sich nicht merklich in kaltem, reichlich in heifsem Wasser, beim Erkalten sich gröfstentheils wieder abscheidend. Boissenot u. Persot. — Bildet mit Salzsäure ein gallertartiges Magma, und löst sich nur in der Hitze gut auf. Boissenot u. Persot. — Löst sich nicht in concentrirtem wässrigen Kali und Natron, blofs in verdünntem, vermöge dessen Wassergehalt. — Die wässrige Lösung fällt nicht die Baryt-, Eisen-, Quecksilber-, Silber- und Platin-Salze. Buchner u. Häfner. — Er löst sich leicht in, selbst kalter, Essigsäure, Boissenot u. Persot. — Er löst sich leicht in Weingeist, und wird daraus zum Theil durch Wasser gefällt, Buchner u. Häfner; er verhält sich gegen Weingeist und Aether, wie gegen Wasser. Boissenot u. Persot. — Er löst sich in warmen Terpenthinöl, ohne in der Kälte wieder heraus zu krystallisiren. Dagegen scheidet er sich aus der Auflösung in warmen Mohnöl beim Erkalten wieder ab. Buchner u. Häfner.

b. *Wachholder-Campher.*

Zaubser. *Repert.* 22, 415. — Buchner. *Repert.* 22, 425.

Aus einem 6 Jahre lang in einer halbgefüllten, lose verschlossenen Flasche aufbewahrten Wachholderöl angeschossen; durch Abwaschen mit Weingeist gereinigt.

Farblose, durchsichtige, büschelförmig zusammengewachsene, rhomboidische Säulen, schwerer als Wasser, in der Hitze schmelzend und unzersetzt verdampfend, beim Erkalten nach dem Schmelzen wieder krystallisirend. Fast geschmack- und geruch-los, neutral gegen Pflanzenfarben. Zaubser und Buchner.

Verbrennt gleicht einem flüchtigen Oel, Zaubser. Verhält sich bei der Destillation mit Phosphorsäure gleich dem Terpenthincampher, Buchner.

Bildet mit 200 kaltem Wasser eine unvollständige, sich beim Erhitzen klärende und auch nach dem Erkalten klar bleibende Lösung, die nicht auf schwere Metallsalze reagirt. Löst sich nicht bedeutend in wässrigem Ammoniak. Löst sich in Essigsäure viel leichter, als in Wasser, Buchner. Krystallisirt aus der heifsen Auflösung in Weingeist von 0,830 spec. Gewicht beim Erkalten in federartigen Krystallen; löst sich noch leichter in Aether. Zaubser. — Wohl identisch mit dem Terpenthincampher. Gm.

Styracin. — Die Auflösung des flüssigen Storax in Weingeist bei + 15° ½ Jahr aufbewahrt setzt büschelförmig vereinigte gelbweifse Nadeln ab, von süfsem, nicht stechenden Geschmack, Lack-

mus nicht röthend, nicht in kaltem oder heifsem Wasser löslich, selbst beim Kochen nicht mit Kalk verbindbar, leicht in Weingeist löslich, und beim freiwilligen Verdampfen desselben in feinen Nadeln anschiefsend. Bonastre (*J. Pharm.* 13, 149). — Wird von Bonastre als eine harzartige Materie betrachtet; könnte auch ein Campher seyn.

8. Tonka-Campher.

A. Vogel. *Gilb.* 64, 161. — Guibourt, Dessen *Drogues simples.* — Boullay u. Boutron-Charlard. *J. Pharm.* 11, 480. — Trautwein. *Repert.* 24, 98. — Buchner. *Repert.* 24, 126.

Cumarin, Coumarine. — Zuerst von Vogel bemerkt und für Benzoesäure angesehen, von Guibourt als eigenthümlich erkannt. — Findet sich in der Tonkabohne.

Darstellung. 1. Man zieht die gepulverte Bohne mit Aether aus, dampft diesen ab, löst den neben Fett zurückbleibenden Campher in Weingeist von 35° B., der das Fett zurückläfst, dampft die Lösung ab, löst die erhaltenen schmutziggelben Krystalle wieder in Weingeist, kocht die Lösung mit Thierkohle, filtrirt, und dampft zum Krystallisiren ab. — 2. Man destillirt die Bohnen mit Wasser; das Destillat setzt in 24 Stunden Krystalle des Camphers ab. Boullay u. Charlard. — 3. Man löst die Krystalle, mit welchen oft die Bohnen überzogen sind, in absolutem Weingeist, und läfst diesen verdampfen. Trautwein.

Weifse, lebhaft glänzende, quadratische, mit 2 Flächen zugeschärfte Nadeln und Säulen, schwerer als Wasser, sehr hart, von glattem Bruche, Boullay u. Charlard; weifse, 4- und 6-seitige, schief abgestumpfte oder pyramidalisch zugespitzte Säulen, schwerer als Wasser, Buchner. Schmilzt (nach Buchner bei 50°) zu einer durchsichtigen (gelblichen, öligen, Buchner) Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einer undurchsichtigen, verwirrt krystallinischen Masse gesteht (jedoch minder schnell, als gemeiner Campher, Buchner); verflüchtigt sich beim Erhitzen in einer Retorte, und sublimirt sich, Boullay u. Charlard; verdampft, an der Luft bis zum Schmelzen erhitzt, schnell, Buchner. Riecht sehr gewürzhaft, Boullay, lieblich nach Melilotus, Buchner; schmeckt warm und stechend, Boullay, stechend bitter und gewürzhaft, Buchner. Reagirt weder sauer, noch alkalisch, Boullay, Charlard, Buchner.

Der Dampf entzündet sich an flammenden Körpern, und verbrennt mit weifser Flamme. — Der Campher liefert, mit concentrirter Phosphorsäure erhitzt, kein saures Destillat. Buchner.

Der Campher löst sich schwierig in kaltem Wasser; die Lösung von 1 Campher in 45 kochendem Wasser wird beim Erkalten milchig; bei 200 Wasser auf 1 Campher bleibt die Lösung bei 25° klar, giebt aber beim langsamen Erkalten bis zu 15° lange Säulen; bei 400 Wasser auf 1 Campher bleibt die Lösung auch in der Kälte unzersetzt. — Er giebt mit erwärmter Salpetersäure eine gelbe Lösung, die beim Erkalten dendritische Krystalle (von unzersetztem Campher?) liefert. — Er löst sich reichlich in kochendem wässrigen Kali, ohne Entwicklung von Ammoniak; Salzsäure fällt hieraus den Campher, löst ihn jedoch, in Ueberschufs zugefügt, wieder auf. — Er löst sich viel leichter in Essigsäure, als in Wasser. — Er löst sich sehr leicht in Weingeist und in Aether. Buchner. — Er löst sich leicht in flüchtigen und fetten Oelen. Boullay u. Charlard.

9. Cubeben-Campher?

Hatte sich aus Cubebenöl abgesetzt. 2- u. 2-gliedriges Xsystem; rhombisches Oktaeder *(fig. 32)*, jedoch mit Abstumpfung sämmtlicher Scheitelkanten und der spitzeren Grundecken; a || a^1 = 115° 15′; a || a nach hinten = 75° 56′; a || a^2 = 145° 40′. Teschemacher u. Brooke *(Phill. Ann.* 5, 450*)*.

Aus Cardamomenöl sah Neumann eine campherartige Materie anschiefsen. Auch aus der Zittwerwurzel wurde Campher erhalten *(Cartheuser Fundam. Mat. med.* 2, 59*)*.

10. Muskat-Campher.

John. Dessen *chem. Schriften* 6, 61. — Blei. *N. Tr.* 14, 1, 56.

Myristicin. — Setzt sich aus dem destillirten Muskatnufsöl als eine krystallinische Rinde ab.

Krystallisirt aus der Auflösung in heifsem Wasser beim langsamen Verdampfen in wasserhellen, langen und sehr dünnen, prismatischen Tafeln, mit 2flächiger Zuschärfung; erscheint bei schneller Krystallisation in sternförmig vereinigten Nadeln. Schmilzt erst über 100° zu einem Oel, und verdampft dann, einen braunen kohligen Fleck lassend. Schmeckt und riecht gewürzhaft, John. Leichter als Wasser, Blei.

Liefert bei der Destillation ein anfangs wasserhelles, dann gelbes flüchtiges Oel und zugleich ein Wasser, welches geröthetes Lackmus schwach bläuet, gewürzhaft brennend riecht und schmeckt. John. Entwickelt, in einer Glasröhre erhitzt, einen erst angenehmen, dann fettig riechenden Dampf, und sublimirt sich zum Theil krystallinisch, während ein Theil als eine braune zähe Masse zurückbleibt. Blei.

— Verbrennt, im Löffel erhitzt, mit Flamme, bräunt sich, und läfst eine Spur Kohle. — Färbt sich mit rauchender Salpetersäure braun, und nimmt den Geruch des künstlichen Moschus an. — Wird durch Vitriolöl rothbraun gefärbt. Blei. — Liefert, mit gebranntem Kalk erhitzt, kein Ammoniak. John.

Verbindungen. — Löst sich wenig in kaltem, aber in 19 kochendem Wasser, so dafs die Lösung beim Erkalten zu einer schneeweifsen krystallinischen Materie gesteht. Die wässrige Auflösung röthet bald ein wenig das blaue Lackmuspapier, bald bläuet sie ein wenig das geröthete, je nach dem Gehalt an Campher; fügt man zu der Lösung auch nur eine Spur von Säure, so waltet diese immer vor. John. — Die wässrige Lösung wirkt nicht auf Baryt-, Blei-, Eisen-, Quecksilber- und Gold-Salze; auch liefert sie, mit Kali und Eisensalzen behandelt, kein Berlinerblau. John. — Leicht in Weingeist und Aether löslich, John; auch leicht in warmen flüchtigen und fetten Oelen, beim Erkalten sich nicht ausscheidend. Blei.

11. Gemeiner Campher.

Haenel, Diss. de camph. Lugd. B. 1793. — Demachy. Dessen Laborant im Grofsen 1, 242. — Ferber. Dessen N. Beitr. zur Mineralgeschichte u. s. w. 1, 370. — A. J. Fr. Kosegarten. Diss. de camphora etc. Gott. 1785. — Bouillon Lagrange. *Crell Ann.* 1799, 2, 301.

Camphre. — Den Griechen und Römern unbekannt; kam erst durch die Araber nach Europa; wurde früher oft zu den Harzen gerechnet. — Findet sich in Wurzel und Stamm der *Laurus Camphora.* Der Campher, welcher in *Laurus sumatrensis* und *Cinnamomum* vorkommen soll, ist vielleicht derselbe.

Darstellung. Die Wurzel der *Laurus Camphora* wird in eisernen Töpfen mit Wasser erhitzt, wo sich der Campher an im Helm angebrachte Stricke von Reisstroh als ein graues Pulver sublimirt. Dieses wird durch nochmalige Sublimation ohne Wasser, nach Einigen mit Kreide- oder Kalk-Zusatz, raffinirt.

Eigenschaften. Krystallisirt in weifsen, durchscheinenden Oktaedern und 6seitigen Oktaedersegmenten; gewöhnlich krystallinisch körnig; weich, zähe, nur bei Zusatz von Weingeist pulverisirbar. Spec. Gew. 0,9857, Brisson. Schmilzt nach Venturi bei 150°, nach Gay-Lussac bei 175° zu einem wasserhellen Oel; kocht nach Gay-Lussac bei 204°,

und läfst sich unzersetzt sublimiren; verdampft an der Luft schon bei einer sehr niedrigen Temperatur. Spannung des Dampfes bei $15^1/_2{}^0 = 0{,}004$ Meter Quecksilberhöhe, SAUSSURE. Kleine Campherstücke zeigen auf dem Wasser eine besondere Bewegung, die VENTURI (*Gilb.* 2, 298) aus der Bildung eines sich auf dem Wasser verbreitenden und dann verdampfenden Oels erklärt. Riecht eigenthümlich durchdringend; schmeckt warm und bitter.

	Ungefähre Berechnung M.G.			*Saussure.*	*Göbel.*	*Thomson.*	*Ure.*
Kohlenstoff	7	42	75,00	74,38	74,67	73,8	77,38
Wasserstoff	6	6	10,71	10,67	11,24	14,4	11,14
Sauerstoff	1	8	14,29	14,61	14,09	11,8	11,48
Stickstoff				0,34			
Gemeiner Campher	1	56	100,00	100,00	100,00	100,0	100,00

Zersetzungen. 1. In Dampfgestalt durch eine glühende Röhre geleitet, liefert der Campher ein brennbares Gas, welches mit 2 Maafs Sauerstoffgas zu 1,45 M. kohlensaurem Gas verpufft, CRUIKSHANK. Er liefert ein flüchtiges, leicht in Weingeist lösliches Oel, welches Campher gelöst enthält, gar keine Kohle, und ein brennbares Gas, wovon 1 Liter 0,8397 Gramm wiegt, und wovon 100 Maafs beim Verpuffen 145,54 M. Sauerstoffgas verschlucken und 95,5 M. kohlensaures Gas erzeugen, SAUSSURE. — 2. Mit 2 Alaunerde oder Thon gemengt und destillirt, zersetzt er sich in kohlensaures und Kohlenwasserstoff-Gas, brenzliches Oel (II, 362), etwas Camphersäure (?) und zurückbleibende Kohle, BOUILLON LAGRANGE. — 3. Beim Verbrennen erzeugt er aufser Kohlensäure, Wasser und Rufs nach BOUILLON LAGRANGE etwas Camphersäure, deren Gegenwart nicht erwiesen und sehr unwahrscheinlich ist. Legt man Platinschwamm auf ein Stück Campher, entzündet dieses, bis der Campher glüht, und bläst die Flamme aus, so glüht das Platin fort, und frifst sich in den Campher hinein, während Campherdämpfe in der Umgebung ein dendritisches Sublimat bilden. STRATINGH (*Repert.* 21, 410). — 4. Mit Iod erzeugt der Campher

Hydriodsäure. Colin u. Gaulthier. — 5. Mit Salpetersäure wiederholt destillirt, zersetzt er sich in Camphersäure. — 6. Mit Vitriolöl erhitzt, bildet er unter Entwicklung schwefligsauren Gases eine braune dickliche Masse, aus der Wasser eine braune Materie fällt; bei weiterer Erhitzung geht schweflige Säure, Wasser und ein nach Pfeffermünze und Campher riechendes gelbes Oel über, und zuletzt etwas hydrothionsaures Gas, welches sich mit dem schwefligsauren zersetzt; als Rückstand bleibt eine schwarzbraune Masse, die sich bei 100 Campher zu 49 in kochendem Wasser oder in Weingeist als gerbstoffige Materie auflöslich, zu 53, als Kohle, unauflöslich zeigt, Hatchett, Chevreul (*Ann. Chim.* 73, 168). Erhitzt man Campher mit Wasser und wenig Schwefelsäure, so röthen die Dämpfe Lackmuspapier, Buchner. — 7. Mit concentrirter Phosphorsäure erhitzt, verdampft er gröfstentheils unzersetzt, doch färbt sich die Säure am Ende schwarzbraun, Buchner (*Repert.* 22, 429). — Der Campher zersetzt sich nicht an Luft und Licht.

Verbindungen. — A. Der gemeine Campher löst sich in 1000 Wasser auf, Giese; die Lösung hat den Geruch und Geschmack des Camphers, und trübt sich mit wässrigem Kali, nicht mit wässrigem Ammoniak oder Natron; im Papinischen Topf mit Wasser erhitzt, löst sich der Campher, wahrscheinlich durch Zersetzung, in gröfserer Menge in Wasser auf, ohne sich beim Erkalten abzuscheiden, Pfaff (Dessen *System der Mat. med.*). Stärkere Säuren, nicht aber die Kohlensäure, vermehren seine Löslichkeit in Wasser, Giese, Brandes. — B. Er läfst sich mit Phosphor zusammenschmelzen. — C. Er läfst sich mit Schwefel zusammenschmelzen. — 4 weifses Vitriolöl lösen bei zuletzt angebrachter gelinder Wärme 11 Campher auf, und bilden damit eine dunkelbraune, in der Wärme wie Pech fliefsende, in der Kälte gestehende, in Weingeist lösliche Masse, aus welcher Wasser unveränderten Campher, der sich in einem Ueberschufs von Wasser wieder auflöst, abscheidet, Wenzel. — Er löst sich

schnell in Schwefelkohlenstoff zu einer mit Weingeist, nicht mit Wasser mischbaren und durch letzteres auch nicht fällbaren Flüssigkeit. Lampadius. — D. Er verschluckt bei 10° und 0,726 Meter Luftdruck 144 Maafs salzsaures Gas, und zerfliefst zu einer wasserhellen Flüssigkeit, welche an der Luft plötzlich erstarrt, sofern das Wasser der Luft den Campher wieder abscheidet, Saussure. Der Campher löst sich in 2,6 concentrirter Salzsäure auf. Wasser scheidet den Campher ab, löst ihn, in Ueberschufs zugesetzt, wieder auf, Wenzel. — E. Rauchende Salpetersäure löst den gemeinen Campher in der Kälte ohne alle zersetzende Einwirkung auf, und bildet damit eine ölartige, farblose oder gelbliche Flüssigkeit, *salpetersaures Campheröl.* Nach Wenzel nimmt 1 rauchende Salpetersäure 6 Campher auf. Bei Anwendung verdünnter Salpetersäure bildet sich unter dem Campheröl eine aus Wasser und wenig Salpetersäure und sehr wenig Campher bestehende Schicht. Wasser scheidet aus dem Campheröl den unveränderten Campher ab; Ueberschufs des Wassers löst ihn wieder auf. Das Campheröl greift die Metalle, aufser Quecksilber, nur wenig an, weil es sie sogleich mit Campher überzieht. Mit Weingeist ist es leicht mischbar, Wenzel. Das beim Erhitzen von 1 Campher mit 16 verdünnter Salpetersäure sich erhebende Campheröl hält 72,3 Campher auf 27,7 Salpetersäure, Brandes. Hindurchgeleitetes salzsaures Gas färbt das Campheröl erst roth, dann gelb. Bouillon Lagrange. — Der gemeine Campher absorbirt ungefähr 1 Maafs Ammoniakgas, Saussure. — Er ist in den wässrigen Alkalien unauflöslich. — F. Gemeiner Essig löst wenig Campher auf; concentrirte Essigsäure löst 2 Campher auf, und bildet damit eine dickliche, scharf schmeckende, leicht entzündliche, gänzlich zu verbrennende Flüssigkeit, Pfaff (Dessen *Syst. der Mat. med.*). Beim Zusammenbringen mit mäfsig starker Säure löst er sich in der wasserfreien auf, eine wässrige Flüssigkeit abscheidend, die etwas Essigsäure und eine Spur Campher

enthält, Vauquelin. (*Schw.* 35, 437). — G. Der gemeine Campher löst sich bei 12° in $^5/_6$ Weingeist von 0,806 spec. Gewicht, Saussure. *Camphergeist, Spiritus vini camphoratus.* Farblose, sehr scharfe Auflösung; die in der Wärme bereitete läfst beim Erkalten einen Theil des Camphers herauskrystallisiren. Bei der Destillation geht der Weingeist über, und der Campher bleibt zurück. Wasser zersetzt den Camphergeist durch Fällung des Camphers. 3 Weingeist, welche in der Kälte für sich 1 Sublimat lösen, nehmen bei Zusatz von 1 Campher 2, von 3 Campher 3, und von 6 Campher 6 Sublimat auf. — Karls. — H. Der Campher löst sich reichlich in Aether. 4 Aether lösen für sich 1 Sublimat; bei Zusatz von $1^1/_3$ Campher lösen sie $1^1/_3$, bei 4 Campher 2, bei 8 Campher 4 und bei 16 Campher 8 Sublimat. Karls. — I. Der Campher löst sich leicht in den Naphtha-Arten. — K. Er löst sich sehr reichlich in Brenzessiggeist, Trommsdorff. — L. Er löst sich in viel weniger, als seinem Gewicht, Holzgeist. Gm. — M. Er löst sich leicht in dem flüchtigen Oel auf; aus einer in der Hitze bereiteten Lösung krystallisirt er beim Erkalten zum Theil heraus.

Fernere Verbindungen: Mit Fett und einigen Harzen.

12. Sassafras-Campher.

Binder. *Repert.* 11, 346.

Schiefst bisweilen aus dem Sassafrasöle an.

Durchsichtige, geschoben 4seitige und unregelmäfsig 6seitige Säulen, mit 2 Flächen zugeschärft, an der Zuschärfungskante etwas abgestumpft; spec. Gewicht in festem Zustande bei + 6° = 1,245; in flüssigem bei 12,5° = 1,110; hart, beim Zertreten wie Glaubersalz knisternd. Schmilzt bei + 17,5°, daher schnell auf der Hand, und gesteht bei + 7,5° krystallinisch; verdampft ohne allen Rückstand. Riecht nach Sassafras; schmeckt erst süfslich erwärmend, dann fast brennend.

Brennt mit stark rufsender Flamme. — (Der länger aufbewahrte Campher wird wieder ölig, so dafs er auch bei — 4° nicht gefriert, Buchner. *Repert.* 14, 316). — Färbt sich mit concentrirter Salpetersäure gelb, und löst sich dann zu einem rothbraunen Oel auf, wel-

ches später ein zähes braunes Harz fallen läfst. — Wird durch rauchendes Vitriolöl rasch unter Schäumen und Entwicklung schwefliger Säure in eine schwammige Kohle verwandelt. — Löst sich sehr wenig in Wasser. Löst sich sehr wenig in Weingeist von 0,85 spec. Gewicht, leicht in absolutem; diese Auflösung wirkt nicht auf Pflanzenfarben; sie wird nicht durch Wasser gefällt (aufser, dafs etwas anhängendes Oel geschieden wird); sie verdampft an der Luft, ohne Rückstand zu lassen. — Der Sassafrascampher löst sich nicht in Salzsäure, Essigsäure und in erwärmtem wässrigen Kali. Binder.

13. Lorbeer-Campher?

Bonastre. *J. Pharm.* 10, 30.

Laurine. — Findet sich in den Lorbeeren. — Vielleicht als ein krystallisirbares Harz zu betrachten.

Man zieht die Lorbeeren wiederholt mit absolutem Weingeist aus, stellt die bis auf Wenig abgedampfte Tinctur in die Ruhe, wo sie in eine ölige und eine weingeistige Schicht zerfällt, welche beide Krystalle enthalten, die man herausnimmt. Bei weiterem Abdampfen der weingeistigen Flüssigkeit und Erkälten erhält man noch mehr; und so noch einmal. Man befreit die Krystalle durch Waschen mit kaltem Weingeist vom meisten Oel, und reinigt sie weiter durch Auflösen in heifsem Weingeist und Krystallisiren in der Kälte.

Sehr feine, nadelförmige, rhombische Oktaeder, mit Winkeln der Basis von 60 und 120°; zwischen den Zähnen krachend; in der Wärme schmelzend; gelbweifs, durchscheinend; geruchlos, wenn kein Lorbeeröl anhängt; von stark bitterem und scharfen Geschmack.

Schmilzt, an der Luft erhitzt, entwickelt Dämpfe von schwach harzigem Geruch und läfst wenig, schwach gefärbten Rückstand; verdampft auf glühenden Kohlen völlig mit süfsem, angenehmen Geruch. In einer Retorte dem offenen Feuer dargeboten, entwickelt er Wasser, dann gelbes, ziemlich brenzliches, in Weingeist lösliches Oel und Gasarten, und läfst eine schwammige Kohle. — Schmilzt beim Erhitzen mit Salpetersäure, und begiebt sich auf deren Oberfläche, ohne merkliche Zersetzung. — Färbt sich mit Vitriolöl pomeranzengelb.

Löst sich nicht in kaltem Wasser, auch nicht merklich in kochendem, dem er jedoch einen bitterlichen Geschmack ertheilt. — Löst sich nicht merklich in Alkalien. — Löst sich wenig in kaltem, völlig in heifsem Weingeist zu einer gegen Lackmus und Curcuma neutralen Flüssigkeit. — Löst sich leicht in Aether. Bonastre.

14. Pichurim-Campher?

Bonastre. *J. Pharm.* 11, 3.

Krystallisirt aus dem flüchtigen Oel der Pichurimbohne beim Erkalten; zeigt sich, vom Oel befreit, weniger flüchtig, als dieses; fast geruchlos und in kaltem Weingeist fast unauflöslich.

15. Nelken-Campher.

Lodibert. *J. Pharm.* 11, 101; auch *N. Tr.* 11, 1; 108; auch *Kastn. Arch.* 5, 463. — Bonastre. *J. Pharm.* 11, 103; auch *N. Tr.* 11, 1, 112; auch *Kastn. Arch.* 5, 465. — *J. Pharm.* 13, 519. — Chazereau. *J. Pharm.* 12, 258.

Caryophyllin. — Von Lodibert und Baget entdeckt. — Findet sich reichlich in den ostindischen Gewürznelken, in geringerer Menge in denen von Bourbon, nicht in denen von Cayenne. Lodibert, Bonastre.

Die Gewürznelken, kalt mit Weingeist hingestellt, bedecken sich mit kleinen weifsen Krystallen, welche man nach 14 Tagen auf dem Filter sammelt. Lodibert. Durch Kochen mit wässrigem Natron entzieht man ihnen das anhängende Harz. Bonastre.

Kugeln aus strahlig vereinigten, weifsen, seidenglänzenden Nadeln bestehend; etwas rauh beim Anfühlen; beim Reiben nicht phosphorescirend. Schmilzt in der Wärme wie ein Harz, verdampft, und bildet am Rande des Gefäfses eine aus feinen weifsen Nadeln bestehende Wulst. In der Kälte geschmack- und geruch-los; in der Hitze mit schwachem Harzgeruch verdampfend. Bonastre.

Kalte Salpetersäure wirkt nicht auf den Nelkencampher; kochende verwandelt ihn in eine harzartige Masse, ohne Kleesäure zu erzeugen. — Vitriolöl giebt mit dem harzhaltenden Campher eine erst rothe, dann schwarze Lösung, mit dem reinen eine erst rosenrothe, dann lebhafter rothe, aus welcher Wasser Flocken fällt. Bonastre.

Der Campher löst sich in, Schwefelsäure haltendem, Wasser, Chazereau. — Er löst sich nicht merklich in wässrigem Natron, etwas mehr in wässrigem Kali. — Er löst sich wenig in starker Essigsäure, nicht in kaltem, aber in kochendem Weingeist und in kochendem Aether, in diesen beiden Flüssigkeiten um so weniger, je freier von Harz er ist. Bonastre.

16. Tabaks-Campher.

Hermbstädt. *Schw.* 31, 442.

Nicotianin. — Von Hermbstädt erhalten. — Findet sich in *Nicotiana Tabacum.*

Darstellung. Man destillirt das frische oder trockne Kraut mit wenig Wasser. Aus dem trüben Destillate scheidet sich nach einigen Tagen ein Theil auf der Oberfläche krystallinisch ab, den man auf dem Filter sammelt. Das übrige Wasser versetzt man mit Bleiessig, worauf man den Niederschlag durch eine nicht ganz zureichende Menge von Schwefelsäure versetzt, und die so erhaltene Flüssigkeit dem freiwilligen Verdampfen überläfst. Hermbstädt. (Dieser Bleiniederschlag ist blofs kohlensaures Bleioxyd, und liefert keinen Campher mehr, A. *).

Eigenschaften. Weifs, krystallinisch blättrig; schmilzt in der Wärme und verdampft dann allmälig (verdampft in offenen Gefäfsen bei gewöhnlicher Temperatur in einigen Wochen, A.). Wirkt weder auf blaues, noch auf geröthetes Lackmuspapier. Riecht wie feiner Tabak (und nach Hollunderblüthe, stärker beim Erwärmen, jedoch ohne zum Niesen zu reizen, A.); bewirkt, an die Nase gebracht, Niesen; schmeckt auf der Zunge und im Schlund dem Tabaksdampf ähnlich; 1 Gran macht Schwindel und Uebelkeit, Hermbstädt; (schmeckt bitterlich gewürzhaft und warm, nicht scharf, und bewirkt zu 2 Gran keine besondere Zufälle, A.).

Der Campher bräunt sich an der Luft. Er löst sich nicht in kalter, aber in erhitzter Salpetersäure, unter Freiwerden von Salpetergas. A.

Verbindungen. — Wenig in Wasser löslich; die Auflösung ist bei Ueberschufs des Camphers milchig. — Mischt man den Campher mit Salzsäure, und dampft ab, so verdampft die Salzsäure für sich, und es bleibt unveränderter Campher zurück, Hermbstädt; der Campher ist nicht merklich in Salzsäure löslich, aber in wässrigem Kali, A. — Die wässrige Lösung fällt Bleizucker; auch erzeugt sie mit salpetersaurem Quecksilberoxydul einen in Salpetersäure löslichen Niederschlag. Hermbstädt. Hat man den Campher durch Abwaschen vom anhängenden kohlensauren Ammoniak befreit, so trübt seine wässrige Lösung nicht die Blei- und Quecksilber-Salze, A. — Der Campher löst sich in Weingeist, ohne daraus durch Wasser fällbar zu seyn, Hermbstädt; die Lösung wird durch Wasser stark milchig getrübt; auch in Aether löst sich der Campher

*) A. bedeutet: Nach einer mir zugekommenen anonymen Mittheilung (s. Nicotin).

leicht. A. — Seine wässrige Lösung wird durch Galläpfeltinctur weifs gefällt. Hermbstädt.

17. Fusel-Campher.

Scheele. *Opusc.* 2, 275; auch *Crell Ann.* 1785, 1, 61. — Hermbstädt. *Crell Ann.* 1786, 2, 53. — Körte und Gehlen. *Schw.* 1, 273.

Scheidet sich aus mit Wasser verdünntem Branntwein in der Kälte talgartig ab, Scheele; sammelt sich beim Luttern auf dem Flanell im Trichter der Vorlage, Gehlen; geht beim nochmaligen Destilliren des Fruchtbranntweins, vorzüglich zuletzt, mit der wässrigen Flüssigkeit über, derselben ein milchiges Ansehen ertheilend, und davon durch das Filter zu scheiden. — Schiefst aus der Lösung in heifsem Weingeist als eine blättrige Masse an, Gehlen. Sublimirt sich bei gewöhnlicher Temperatur in den Aufbewahrungsgefäfsen in feinen weifsen Nadeln. Gm. Leichter als gemeiner Branntwein, Körte. Bei gewöhnlicher Temperatur salbenartig, bei höherer zu einem gelben (bei Kupfergehalt grünen) Oel schmelzend; bei der gewöhnlichen Temperatur verdunstend, jedoch nicht vollständig destillirbar, da ein kohligharziger Stoff zurückbleibt, Gehlen. Läfst nach Gehlen, nicht nach Körte, beim Erhitzen auf Papier einen Fettflecken. Von widrigem Fuselgeruch und Geschmack. Liefert mit Salpetersäure unter Erhitzung und anfangs rother Färbung eine gelbe, ranzige, butterartige Masse; schwärzt und verdickt sich mit erwärmtem Vitriolöl. — Ist kaum in Wasser löslich. — Verbindet sich mit heifsem wässrigen Kali schwierig zu einer aufschwimmenden öligen Schicht, welche in der Kälte gerinnt, und sich in ungefähr 60 heifsem Wasser löst, zu einer Flüssigkeit, die beim Erkalten Opodeldocartig gesteht, in der Wärme wieder flüssig wird und durch Salzsäure milchig. Löst bei 50° keinen Schwefel auf. — Löst sich in 6 kaltem absoluten Weingeist, in 2 Aether auf, und ertheilt grofsen Mengen Weingeist Fusel-Geruch und -Geschmack. — Dieses sich in seinen Verhältnissen den Fetten nähernde Oel möchte wohl, wie Schrader u. A. vermuthen, aus dem im Getraide vorhandenen Fett durch Gährung oder zu rasche Destillation gebildet werden.

18. Alant-Campher.

Geoffroy. Dessen *Traité de la matière medicale* 6, 247. — Neumann. Dessen *Chemie.* Dresden 1755, 1, 746. — Dehne. *Crell chem. J.* 3, 12. — Hoffmann. *Taschenb.* 1787, 150. — Krüger u. Corvinus. *Scher. J.* 7, 575. — Funke. *A. Tr.* 18, 1, 74. — John. Dessen *chem. Schriften* 4, 64.

Schon früher von Lefebure, Geoffroy d. Jüngeren u. Spiess

bemerkt; von HOFFMANN, KRÜGER u. CORVINUS u. A. genauer untersucht. — Findet sich in der Wurzel von *Inula Helenium.*

Darstellung. 1. Man destillirt die Alantwurzel mit 5 Wasser, wo er als ein gelbliches, festwerdendes und sich zu Boden setzendes, auch zum Theil in Nadeln anschiefsendes Oel übergeht, FUNKE, JOHN. — 2. Mit Harz verunreinigt, krystallisirt er aus der *Tinctura Helenii,* KRÜGER u. CORVINUS.

Eigenschaften. Weifs; krystallisirt aus dem destillirten Wasser und aus der Tinctur in Säulen, Nadeln und Würfeln; bei der Sublimation in talkartigen Blättchen. Sinkt im Wasser zu Boden. Läfst sich mit dem Messer schneiden. Macht auf Papier Fettflecken; schmilzt bei 42° zu einem Oel. Läfst sich mit Wasser unzersetzt destilliren; läfst sich unzersetzt sublimiren *). Riecht nach Alant, schmeckt eigenthümlich gewürzhaft. Beim Kochen von Alantwurzel mit Wasser im Zimmer wurde JOHN so betäubt, dafs er zu Boden fiel und noch einige Stunden an Frost und Kopfweh litt.

Zersetzungen. Die harzhaltenden Krystalle färben sich in Salpetersäure, ohne sich beträchtlich aufzulösen, grünlich, und zeigen sich in ein, nur in siedendem Weingeist lösliches und daraus nicht krystallisirendes, Harz verwandelt, KRÜGER u. CORVINUS.

Verbindungen. — A. In kaltem Wasser kaum, in siedendem höchst wenig löslich, ihm seinen Geruch ertheilend. — B. In kaltem Weingeist schwer, in heifsem leicht löslich; die Auflösung röthet nicht Lackmus; sie liefert den Alantcampher durch Verdampfen krystallinisch, und läfst ihn beim Vermischen mit Wasser in Flocken fallen. KRÜ-

*) Bei dem (nach 2) erhaltenen Alantcampher fanden KRÜGER u. CORVINUS folgende, ohne Zweifel durch die Beimischung des Harzes hervorgebrachte, Abweichungen: Weifsgrau; schwärzt sich an der Sonne, oder, mit Weingeist abgewaschen, wird er wenigstens gelb; wird durch Schmelzen schwarzbraun; sublimirt in der Hitze unter Entwicklung von Kohlensäure eine weifse, federige Substanz, die sich wie reiner Alantcampher verhält, und hinterläfst eine weiche, sich zuletzt verkohlende Masse.

GER u. CORVINUS. — C. Leicht in Aether löslich, beim Verdunsten desselben sternförmig krystallisirend. JOHN. — D. Leicht in Terpenthinöl löslich. JOHN.

19. Haselwurz-Campher.

GÖRZ. *Pfaff System der Mat. med.* 3, 229. — LASSAIGNE u. FENEULLE. *J. Pharm.* 6, 561; auch *N. Tr.* 5, 2, 72.

Von GÖRZ entdeckt und untersucht. — Findet sich in der Wurzel von *Asarum Europaeum.*

Darstellung. Die trockne Wurzel wird mit 8 Wasser destillirt, bis 3 übergegangen sind. Der Haselwurzcampher findet sich theils im Halse der Retorte, und unter dem Destillat in kleinen weifsen Körnern, theils schiefst er aus dem Destillat in der Kälte in weifsen, langen, zarten Spiefsen an, GÖRZ.

Eigenschaften. Durchsichtige, perlglänzende, 4seitige Tafeln, LASSAIGNE u. FENEULLE. Der Haselwurzcampher läfst sich kauen, wie hartes Wachs; schmilzt in siedendem Wasser; auf weifsem Papier über Kohlen verflüchtigt, hinterläfst er einen kleinen Oelfleck, GÖRZ; auf einem Silberspatel geschmolzen, verdampft er gänzlich als ein weifser, starkriechender, stark zum Husten reizender Dampf, LASSAIGNE u. FENEULLE. Er riecht campherartig, gewürzhaft, schmeckt scharf campherartig, wirkt brechenerregend, GÖRZ.

Zersetzungen und *Verbindungen.* Er löst sich in Salpetersäure mit Rücklassung eines zähen Harzes mit gelber Farbe auf. — Er löst sich sehr wenig in heifsem Wasser auf; das mit der Wurzel destillirte Wasser schmeckt ekelhaft scharf und campherartig. — Er löst sich leicht in Weingeist auf, und wird daraus durch Wasser gefällt, GÖRZ.

20. Anemonen-Campher.

HEYER. *Crell. chem. J.* 2, 102. — *Crell N. Entd.* 4, 42. — VAUQUELIN u. ROBERT. *J. Pharm.* 6, 229; auch *N. Tr.* 5, 1, 365. — J. SCHWARZ. *Mag. Pharm.* 10, 193; 19, 168.

Pulsatillencampher, Anemoneum. — Von HEYER 1779 entdeckt.

Findet sich im Kraut von *Anemone Pulsatilla, pratensis* u. *nemorosa.*

Darstellung. Das frische Kraut der Küchenschelle wird mit $2^1/_2$ Wasser destillirt, bis 1 übergegangen ist, und von diesem wird wieder $^1/_8$ abdestillirt; dies Destillat setzt im Keller nach einigen Wochen den Anemonencampher krystallinisch ab, Heyer *).

Eigenschaften. Weifse längliche Blätter und Nadeln, Heyer, nach Vauquelin, wie es scheint, 6seitige Säulen mit 6flächiger Zuspitzung. Schwerer als Wasser, leicht pulverisirbar, Heyer. Schmilzt zu einem Oele, und verdampft auf einem heifsen Bleche bei Zutritt der Luft ohne Rückstand mit scharfem Rauch; verdampft kaum bei der gewöhnlichen Temperatur, Heyer. Die Dämpfe riechen schmerzhaft stechend, und machen heftiges Thränen, Robert. Fast

*) Bei Anwendung der *Anemone Pulsatilla* (und *nemorosa,* Schwarz) fällt aus dem Wasser neben den Krystallen ein weifses Pulver nieder (durch Aether oder Weingeist vom Campher und durch Auskochen mit Wasser von der anhängenden Essigsäure zu befreien, Schwarz), welches geschmacklos ist (nach Schwarz ist es geruchlos, schmeckt aber säuerlich, und röthet sich durch Lackmustinctur), durch trockne Destillation zersetzt wird, am Licht entzündet, unter Glühen gänzlich verbrennt (zuerst mit heller Flamme, dann unter Glimmen, mit brenzlichem, caramelartigen Geruch, Schwarz), durch Salpetersäure gelb und zähe wird, ohne sich ganz aufzulösen (bei concentrirter Säure sich zuletzt lösend, Schwarz), durch Vitriolöl geschwärzt wird (darin zu einer rothbraunen durchscheinenden Materie aufquellend, Schwarz), und sich gröfstentheils in Kali mit erst gelber, dann, beim Erhitzen, brauner Farbe auflöst, während es in Wasser, verdünnter Schwefelsäure, Salzsäure, Essigsäure, Weingeist, Lavendelöl und Baumöl unauflöslich ist, Heyer. Wässriges Ammoniak, Kali und Natron färben sich nach Schwarz mit diesem Pulver gelb, während es selbst eine pomeranzengelbe Farbe annimmt; die gelbe Flüssigkeit wird durch Salzsäure unter Fällung gelber Flocken entfärbt; das pomeranzengelb gefärbte Pulver hält, auch nach mehrmaligem Auswaschen mit Wasser, wodurch es blasser wird, Alkali. Baryt- und Kalk-Wasser ertheilen dem weifsen Pulver eine blafsere gelbe Farbe. Salzsäure, Iod und Chlor wirken nicht merklich auf das Pulver ein. Schwarz sieht es als eine Säure, *Anemonensäure,* an. — Dasselbe fällt aus dem destillirten Wasser blofs nieder, wenn dieses der Luft dargeboten wird, während sich in demselben zugleich (Essig?) Säure erzeugt. Schwarz.

geruchlos; schmeckt in festem Zustande fast nur fettig, in geschmolzenem höchst beifsend und brennend, und läfst mehrere Tage Taubheit der Zunge zurück, Heyer, Robert; scharfes Gift.

Zersetzungen. 1. In verschlossenen Gefäfsen erhitzt, liefert er ein wasserhelles, nach Pfeffer schmeckendes, wässriges Destillat, ein gelbes, brenzlich riechendes, in Weingeist, ohne ihm Schärfe zu ertheilen, auflösliches Sublimat und $^3/_5$ braunschwarze Kohle, Heyer; beim Erhitzen in einer Glasröhre verdampft der gröfste Theil unzersetzt, und verdichtet sich zu einem Oel, das wieder fest wird; es bleibt ein wenig braune harzige Materie zurück, Vauquelin. — 2. Am Licht verbrennt er vollständig mit heller Flamme, Heyer. — 3. Concentrirte Mineralsäuren zersetzen ihn, Heyer. — 4. Nach den Versuchen von Schwarz scheint es, als ob der in Wasser gelöste Anemonencampher an der Luft in Essigsäure und in das (II, 424, Anmerk.) beschriebene weifse Pulver zerfalle.

Verbindungen. — A. In Wasser ist er sehr wenig löslich, Heyer; die durch Destillation erhaltene gesättigte Lösung ist anfangs klar, trübt sich in einigen Stunden; sie riecht sehr stark, Augen und Nase stark angreifend, und schmeckt beifsend scharf, Schwarz; aus der Auflösung in kochendem Wasser krystallisirt der Campher beim Erkalten heraus, Vauquelin. — B. Verdünnte Schwefelsäure löst ihn in der Hitze mit hellbrauner Farbe auf, Heyer. — C. Wässriges kohlensaures Kali löst ihn in der Wärme mit erst rother, dann dunkelbrauner Farbe auf, Heyer. — D. Er ist wenig in kaltem, leicht in heifsem Weingeist löslich, aus dem er beim Erkalten herauskrystallisirt; die Auflösung schmeckt brennend, Heyer. — E. Aether nimmt ihn aus der wässrigen Lösung auf, und läfst beim freiwilligen Verdampfen scharfes Oel, welches bei abgehaltener Luft zu Campher gesteht, sich bei Luftzutritt in das weifse Pulver und (Essig?) Säure verwandelt. Schwarz. — F. Lavendelöl löst ihn

fast blofs in der Hitze auf, und verliert ihn in der Kälte fast gänzlich wieder, Heyer.

Fernere Verbindung: In erhitztem Baumöl löslich.

Wahrscheinlich ist mit dem Anemonencampher das scharfe Princip der *Clematis-, Ranunculus-* und *Aconitum*-Arten, welches sich in der Siedhitze verflüchtigt, nahe verwandt.

Braconnot *(Ann. Chim. Phys.* 6, 134*)* löste von den im März gebrochenen Zweigen der *Clematis Flammula* die Oberhaut, schabte den Splint ab, und destillirte diesen frisch im Wasserbade. Er erhielt ein scharfes wässriges Destillat, ohne alles Oel, während der Rückstand seine Schärfe verloren hatte. Dieses Wasser roch durchdringend nach Rettig, schmeckte scharf, und bewirkte, mit Bäuschchen an die Haut gebracht, Röthe und Schmerz; es röthete nicht Lackmus, und wirkte überhaupt auf kein Reagens, aufser, dafs salpetersaures Silber, damit gemischt, am Lichte nach einiger Zeit braune Flocken fallen liefs; hierbei blieb jedoch die Schärfe, und das destillirte Wasser anderer nicht riechenden Pflanzen verhielt sich auf dieselbe Weise. An der Luft liefs das scharfe Destillat seine Schärfe entweichen; in verschlossenen Gefäfsen blieb es scharf, wurde jedoch Lackmus röthend, liefs weifse Flocken fallen, die sich wie Holzfaser verhielten (etwa dasselbe weifse Pulver, wie bei dem Anemonencampher? Gm.), und auch weifse Schuppen (Clematiscampher?). Schwefel liefs sich durch Blei- und Silber-Salze nicht auffinden. Honig, Zucker, Wein und Weingeist wirkten weder die Schärfe vermindernd, noch vermehrend; fettes Oel entzog dem Wasser vermöge gröfserer Affinität alle flüchtige Schärfe. — Fettes Oel, mit dem Splint gerieben, wurde ganz scharf, und lieferte dann bei der Destillation ein scharfes Wasser. — Durch Trocknen verlor der Splint alle Schärfe.

Auf dieselbe Weise verhielten sich die jungen Zweige von *Clematis Vitalba, Viticella, erecta, orientalis, integrifolia* u. *florida,* nur dafs letztere 2 überhaupt wenig Schärfe enthalten.

Die Stängel und vorzüglich die Bulbi von *Ranunculus bulbosus,* ferner das Kraut von *Ranunc. Flammula, Lingua* u. *acris* lieferten bei gelinder Destillation einen nicht scharfen Rückstand und ein sehr scharfes Destillat von Rettiggeruch, welches sich nach 2 Monaten, ohne Geruch und Geschmack zu verlieren, trübte, und weifse Flocken nebst kleinen, glänzenden, glimmerartigen Schuppen (Ranunkelcampher?) absetzte. — *Ranunc. lanuginosus, auricomus, phylo-*

notus, *repens* u. *Ficaria* lieferten ein nicht scharfes Destillat, so wie sie auch zum Theil als Gemüse genossen werden. Braconnot.

Nach Peschier (*N. Tr.* 6, 1, 298) soll das scharfe Princip der Ranunkeln eine Säure seyn.

Die Schärfe des frischen Krautes von *Aconitum Napellus* zeigt sich beim Kauen erst nach einiger Zeit, und bleibt um so länger im Munde zurück; bei der Destillation erhält man einen nicht scharfen Rückstand, und ein nicht scharfes, fade und krautartig riechendes Wasser, Braconnot.

21. Tangin-Campher?

O. Henry. *J. Pharm.* 10, 52.

Man befreit die Tangin-Mandeln (die Frucht von *Tanghinia madagascariensis*) durch Auspressen vom fetten Oele, zieht sie dann mit Aether aus, läfst diesen freiwillig verdampfen, und reinigt die hierbei anschiefsenden Krystalle durch Auflösen in Weingeist von 40° B. und Krystallisiren.

Glänzende, durchsichtige, an der Luft verwitternde Blättchen; schmilzt bei mäfsiger Wärme, ohne sich zu verflüchtigen, und gesteht beim Erkalten zu einer gelben harzigen Masse, die aus ihrer Lösung in Weingeist wieder in Krystallen anschiefst; gegen Pflanzenfarben neutral; schmeckt, in sehr geringer Menge auf die Zunge gebracht, erst bitter, dann schnell sehr brennend im Gaumen, wie Bertramwurzel; bewirkt bei etwas gröfseren Mengen 2stündige Erstarrung im Mund und Gaumen, und Verlust des Geschmackes; tödtet schon in kleinen Mengen Thiere, als ein scharfes Gift.

Hält keinen Stickstoff. Verändert sich nicht bei der Digestion mit Kalk oder Bittererde.

Löst sich nicht in Wasser; bildet mit keiner Säure eine krystallisirbare Verbindung, wird jedoch durch die Säuren etwas gelblich (und bei minderer Reinheit grünlich) gefärbt. — Löst sich in Weingeist, daraus durch Wasser fällbar, und in Aether. O. Henry.

22. Canthariden-Campher.

Robiquet. *Ann. Chim.* 76, 302; auch *Schw.* 4, 198.

Cantharidin, blasenziehendes Princip der Canthariden. — Von Robiquet entdeckt. — Findet sich in den Canthariden (*Lytta ruficollis*); nach Dana (*Schw.* 30, 247) auch in *Lytta vittata*, und nach Bretonneau (*J. Pharm.* 14, 67) auch in *Mylabris Cichorii.*

Darstellung. Man zieht die Canthariden mit Wasser aus,

dampft ganz zur Trockne ab, zieht den Rückstand mit heifsem starken Weingeist aus, dampft ab, zieht dies weingeistige Extract mit Aether aus, und läfst ihn an der Luft verdunsten. Kalter Weingeist nimmt aus dem von der Aetherlösung gebliebenen Rückstande eine gelbe Materie, und läfst den reinen Cantharidencampher.

Eigenschaften. Kleine glimmerartige Blättchen, die zu weniger als $1/_{100}$ Gran auf der Haut Blasen erzeugen. Die Krystalle schmelzen nach meinen Versuchen in der Wärme zu einem gelben Oel, welches beim Erkalten strahlig erstarrt; bei stärkerem Erhitzen verdampfen sie als ein weifser Nebel, und legen sich als ein weifses krystallinisches Sublimat an, welches die blasenziehende Wirkung in voller Kraft besitzt, also unveränderter Cantharidencampher ist. Der Cantharidencampher bläuet nicht durch Essig geröthete Lackmustinctur. Gehört also nicht zu den organischen Alkalien, sondern zu den Campherarten.

Verbindungen. Unauflöslich in Wasser, aufser in Gesellschaft der gelben Materie. Unauflöslich in Salzsäure und Essigsäure. Unauflöslich in kaltem Weingeist, auflöslich in heifsem, beim Erkalten daraus anschiefsend. Leicht löslich in Aether und in fetten Oelen.

23. Bibergeil-Campher*).

Bizio. *Brugn. Giorn.* 17, 174; Ausz. *N. Tr.* 11, 1, 300. — Brandes. *Br. Arch.* 16, 281. — Winkler. *Mag. Pharm.* 13, 171.

Castorin. — Schon von Fourcroy, Barneveld und Bohn als Fettwachs angeführt, von Bizio bestimmter unterschieden. — Findet sich im *Castoreum.*

Darstellung. 1. Man kocht Castoreum mit 6 Weingeist von 0,85 spec. Gewicht aus, und läfst das Filtrat in einem offenen Cylinderglase an der Luft zur Hälfte verdampfen, giefst es von dem angeschossenen Castorin ab, und wäscht dieses einigemal mit kaltem

*) Die jetzt noch zu betrachtenden Campherarten sind den nicht verseifbaren Fetten so ähnlich, dafs dasjenige, was bis jetzt über ihre physische und chemische Verhältnisse bekannt ist, zu einer scharfen Begränzung beider keineswegs hinreichend ist.

Weingeist ab, welcher die braunfärbende harzige Materie zum Theil entzieht. Um diese gänzlich zu entfernen, digerirt man das Castorin mit wässrigem Ammoniak, Kali oder Natron, oder seine weingeistige Lösung mit etwas Thierkohle. Bizio. — 2. Man kocht das Bibergeil mit Weingeist aus, filtrirt heifs, filtrirt die Flüssigkeit von dem sich beim Erkalten niedersetzenden Fett ab, destillirt von ihr in einer Retorte den gröfsten Theil des Weingeistes über, giefst die rückständige Flüssigkeit noch heifs von dem abgeschiedenen Castorin ab, und wäscht dieses mit kaltem Weingeist aus. Brandes.

Eigenschaften. Weifs (bei Verunreinigung mit der harzigen Materie gelb); schiefst aus der Lösung in Wasser, Weingeist oder Aether in wasserhellen, büschelförmig vereinigten (4seitigen, Winkler) Nadeln und in Körnern an; sehr leicht; sehr zerreiblich. Bizio. Schmilzt in kochendem Wasser zu einem aufschwimmenden Oele, Brandes, das zu einer durchsichtigen Masse gesteht, Bizio. Verflüchtigt sich bei der Destillation mit Wasser zum Theil mit diesem, so dafs sich das Destillat nach einiger Zeit trübt. Brandes. Riecht schwach nach Castoreum, schmeckt eigenthümlich, etwas den Kupfersalzen ähnlich; wirkt nicht auf Veilchen und Curcuma. Bizio.

Zersetzungen. 1. In einer Retorte erhitzt, schmilzt der Bibergeilcampher, kocht auf, und liefert vorzüglich ein pomeranzengelbes Oel (vielleicht noch viel unzersetzten Campher haltend, Gm.), welches in der Kälte zu einer weichen harzigen Masse gesteht. Bizio. — 2. Er entzündet sich leicht am Kerzenlichte, mit lebhafter Flamme, ohne Geruch und Rauch, aber unter Zurücklassung von Kohle verbrennend. Bizio. — 3. Bei anhaltendem Kochen mit Salpetersäure wird der Campher unter Salpetergasentwicklung zersetzt, färbt sich gelb, und nach längerem Kochen und Abdampfen der Salpetersäure bleiben gelbe Nadeln und Körner einer sauren Substanz, welche Brandes *Castorinsäure* nennt; dieselbe löst sich in Wasser mit gelber Farbe, fällt, mit Ammoniak neutralisirt, nicht die Baryt-, Strontian-, Kalk- und Bittererde-Salze, dagegen die des Eisens, Kupfers, Blei's und Silbers. Brandes. — 4. Der in Vitriolöl gelöste Campher verkohlt sich beim Erhitzen unter Entwicklung schwefliger Säure. Bizio.

Verbindungen. — A. Kaltes Wasser löst keinen Campher; kochendes nur sehr wenig, was beim Erkalten in einigen Tagen wieder anschiefst. Bizio. — B. Kaltes Vitriolöl löst den Campher von allen Flüssigkeiten am leichtesten; Wasser fällt daraus einen Theil des Camphers, jedoch etwas verdunkelt; die Auflösung ist bei durchfallendem Lichte pomeranzengelb, bei auffallendem grün, Bizio. Die

Auflösung ist wasserhell, und die von Bizio bemerkten Farbenerscheinungen sind vielleicht von beigemischter harziger Materie abzuleiten; verdünnte Schwefelsäure löst den Campher bei gelinder Wärme, beim Erkalten und bei Ammoniakzusatz den meisten absetzend. Brandes. — C. Verdünnte Schwefelsäure löst den Campher in der Wärme auf, Brandes; nach Bizio auch nicht in der Wärme. — D. Kalte concentrirte Salpetersäure löst nur eine Spur Castorin auf, heiſse sehr viel, mit gelber Farbe, sich dann beim Erkalten trübend, Bizio, und durch Wasser fällbar, Winkler. — E. Wässriges Ammoniak, Kali und Natron lösen selbst in der Siedhitze kein Castorin auf, und entziehen ihm bloſs die färbende Materie, Bizio. Die verdünnten alkalischen Flüssigkeiten lösen in der Kälte nichts, in der Wärme wenig; das concentrirte wässrige Kali löst in der Hitze viel, was sich sowohl beim Erkalten, als bei Wasserzusatz abscheidet, Brandes. — D. Kalte Essigsäure löst nur eine Spur Castorin, kochende sehr viel; die Lösung setzt in der Kälte erst in 20 Tagen das meiste Castorin in Nadeln ab, Bizio, und beim freiwilligen Verdunsten läſst sie ebenfalls dasselbe krystallinisch zurück, Brandes. — E. Es löst sich wenig in kaltem Weingeist, nur langsam in kochendem, Bizio; beim Kochen mit Weingeist von 75 Procent erhält man eine nur $^1/_{120}$ Castorin haltende, aber in der Kälte völlig gerinnende Lösung; absoluter Weingeist löst mehr. Brandes. — F. Aether löst das Castorin schon in der Kälte leicht und viel reichlicher, als der Weingeist, Bizio; die Lösung soll nach Bizio bei durchfallendem Lichte farblos, bei auffallendem violett erscheinen, während sie nach Brandes, nach jeder Richtung gesehen, farblos erscheint. — G. Die flüchtigen Oele lösen selbst in der Siedhitze kein Castorin, Bizio; das Terpenthinöl löst in der Kälte wenig, in der Hitze aber sehr viel, worauf es sich beim Erkalten trübt, Brandes.

Fernere Verbindung: Mit fettem Oel.

24. Steinkohlen-Campher.

Garden. *Thoms. Ann.* 15, 74. — Kidd. *Phil. Transact.* 1821; auch *Schw.* 34, 426; auch *Pogg.* 7, 104. — Ure. *Phil. Transact.* 1822, 473. — Chamberlain. *Phill. Ann.* 6, 135; auch *Pogg.* 7, 106. — Faraday. *Phil. Transact.* 1826, 140; auch *Schw.* 47, 355 u. 459; Ausz. *Pogg.* 7, 104.

Naphthalin. — Von Garden entdeckt.

Darstellung. 1. Bei der Destillation des Steinkohlentheers setzt sich der mit dem brenzlichen Oel übergehende Campher in einem der Condensatoren ab; er wird durch Auspressen zwischen Flieſspapier und wiederholtes Auflösen in heiſsem Weingeist und Krystal-

lisiren vom anhängenden Oel befreit. Garden. — 2. Ure reinigt den Campher durch mehrmalige Sublimation. — 3. Kidd leitet den Steinkohlentheer durch glühende Röhren von Eisen, fängt die Dämpfe auf, die sich zu einem dünnen Theer verdichten, und destillirt diesen wieder, wo zuerst Wasser und Oel, dann der Campher übergeht. — Nach Chamberlain geht der Campher bei der Destillation des Steinkohlentheers vorzüglich in der Mitte des Processes über, und dann wieder gegen das Ende, so dafs das letzte Destillat oft beim Erkalten erstarrt. 100 Gallonen Theer geben 5 Pfund Campher. Der zuletzt übergehende hält Schwefel. Beschleunigung der Destillation vermehrt die Menge des Camphers; Zusatz von Schwefelsäure zum Theer vermindert sie. Aus dem übergegangenen flüchtigen Oele schiefst in der Kälte auch noch Campher an.

Eigenschaften. Weifse glänzende Schuppen, Garden; rhombische Tafeln mit Winkeln von 100 bis 105°, seltner fast quadratisch oder 6seitig, Kidd; 6seitige Tafeln und, mit Pyramiden versehene, Säulen, Chamberlain. Sanft anzufühlen; schwerer als Wasser, Kidd; von 1,048 spec. Gewicht, Ure. Schmilzt bei 84,5°, Garden, bei 77 bis 82°, Kidd, bei 75,5°, Ure, zu einer öligen Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einer aus biegsamen, sich durchkreuzenden Blättchen bestehenden Masse gesteht, Kidd, Chamberlain. Siedet bei 210°; verdampft an der Luft viel langsamer, als gemeiner Campher, Kidd; verdampft bei der Destillation mit Wasser, Ure, Chamberlain; erhebt sich, mit Wasser erwärmt, auf die Oberfläche desselben in öligen Tropfen, welche mit ähnlichen Bewegungen, wie der gemeine Campher, verdampfen; sublimirt sich, für sich erhitzt, in weifsen glänzenden Blättchen, Ure. Riecht eigenthümlich stechend und gewürzhaft, Garden, und schmeckt ähnlich, Kidd. Neutral gegen Pflanzenfarben, Kidd.

	Nach *Faraday*.			Nach *Thomson*.			Nach *Ure*.			*Ure's*
	M.G.			M.G.			M.G.			Vers.
Kohlenstoff	5	30	93,75	3	18	90	2	12	92,31	91,6
Wasserstoff	2	2	6,25	2	2	10	1	1	7,69	7,7
Sauerstoff										0,7
Steinkohlen-Campher	1	32	100,00	1	20	100	1	13	100,00	100,0

Zersetzungen. 1. Liefert bei der Sublimation eine eigenthümliche Flüssigkeit, erst süfs und sehr gewürzhaft, dann stechend schmeckend, aus welcher viel Blausäure erhalten werden kann (?), Chamberlain. — 2. Entzündet sich nicht leicht, brennt aber dann sehr rasch, mit dickem Rauch. Kidd. — 3. Wird durch rauchende Sal-

petersäure bei gelinder Wärme in ein braunes zähes Oel verwandelt, welches sich dann auflöst, worauf beim Erkalten sehr kleine, sternförmig vereinigte, der Camphersäure ähnliche Krystalle anschiefsen, GARDEN; diese Krystalle sind gelbe Nadeln; sie schmelzen leicht in der Wärme, und gestehen beim Erkalten wieder nadelförmig; sie lassen sich leicht entzünden, und verbrennen mit starker Flamme und viel Rauch, wobei viel Kohle bleibt. KIDD. — 4. In Vitriolöl löst sich der Campher zu Naphthalin-Schwefelsäure. FARADAY.

Verbindungen. — A. Der Campher löst sich nicht in kaltem, sehr wenig in kochendem Wasser; letztere Lösung läfst beim Erkalten den meisten Campher fallen, doch bleibt sie trübe und geht so durchs Filter. KIDD — B. Er schmilzt bei mäfsiger Wärme mit Iod zu einer braunen Flüssigkeit zusammen, die beim Erkalten zu einer reifsbleiartigen Masse gesteht, sich leicht in Weingeist löst, und daraus durch Wasser gefällt wird, URE. — C. Er löst sich wenig in wässriger Salzsäure, mit dunkelrother Farbe. KIDD. — D. Er löst sich nicht in wässrigen Alkalien, GARDEN, KIDD, und absorbirt auch kein Ammoniakgas, KIDD. — E. Er löst sich in wässriger Kleesäure und Essigsäure mit hellrother Farbe; die in der Wärme gesättigte essigsaure Lösung erstarrt beim Erkalten zu einer krystallinischen Masse. KIDD. — F. Er löst sich leicht in Weingeist, besonders in heifsem; die Auflösung in 4 heifsem Weingeist setzt beim Erkalten eine feste Krystallmasse ab; bei 11 Weingeist liefert sie schöne Krystalle, KIDD; Wasser fällt den Campher aus der weingeistigen Lösung, GARDEN. — G. Er löst sich in Aether noch leichter, als in Weingeist, KIDD, URE. — H. Er löst sich in flüchtigen Oelen, GARDEN, und zwar in Terpenthinöl unter einer Erkältung von 4,2°, und die in der Wärme bereitete Lösung liefert schöne Krystalle, CHAMBERLAIN.

Fernere Verbindung: Mit fetten Oelen.

25. Brenz-Campher.

SAUSSURE. *A. Gehl.* 4, 69. — *Ann. Chim. Phys.* 13, 263.

Bildet sich beim Hindurchleiten von dampfförmigem Weingeist, Aether, Steinöl und den übrigen flüchtigen Oelen durch eine glühende Porcellanröhre neben einem zähen brenzlichen Oele; setzt sich auch noch zum Theil aus dem bei dieser Zersetzung erhaltenen Gase nach 24 Stunden ab. — Durchsichtige farblose Blätter und zarte 4seitige Säulen, sehr flüchtig, nach Benzoe riechend. Sein in Sauerstoffgas vertheilter Dampf zerschmettert bei der Entzündung die Verpuffungsröhre. Er löst sich leicht in Weingeist, daraus durch Wasser fällbar.

26. Braunkohlen-Campher.

STROMEYER. *Kastn. Arch.* 10, 113.

Scheererit. — Findet sich in einem Braunkohlenlager bei St. Gallen. Weifse, schwach perlglänzende, durchscheinende, lose zusammengehäufte Körner und Blättchen; nicht fettig anzufühlen; sehr zerreiblich; etwas schwerer als Wasser. Schmilzt bei 45° zu einem farblosen Oele, welches auf Papier, beim Erwärmen verschwindende, Fettflecken macht, und welches beim Erkalten zu einer aus Nadeln bestehenden Masse gesteht; oft erst, selbst nach mehrtägigem Erkälten, beim Hineintauchen eines Platindraths oder Glasstabes (I, 12). Siedet über 100°, verflüchtigt sich völlig ohne alle Zersetzung, sich in Nadeln sublimirend. In der Kälte geruch- und geschmack-los, beim Erwärmen von schwach gewürzhaft brenzlichem Geruch. — Die Dämpfe, durch eine glühende Glasröhre geleitet, scheinen sich nicht zu zersetzen. — An der Luft verbrennt er mit etwas rufsender Flamme und schwachem gewürzhaft brenzlichen Geruch. In Chlorgas kömmt er in wenigen Minuten in Flufs, gesteht dann zu einer körnig krystallinischen, nicht weiter durch Chlor zu verändernden Masse von sehr gewürzhaftem Geruch, Lackmus nicht röthend, leicht in Weingeist löslich, leicht schmelzbar und, jedoch unter Bildung von Salzsäure und Zurücklassung von Kohle, verdampfbar. Der Scheererit wird selbst durch concentrirte Salpetersäure bei anhaltender Digestion nur sehr langsam zersetzt. Er löst sich leicht in erwärmtem Vitriolöl, unter einiger Zersetzung und brauner Färbung, und liefert bei fortgesetztem Digeriren eine Säure, die mit Baryt ein in Wasser lösliches Salz erzeugt, also der Naphthalinschwefelsäure ähnlich ist. — Der Scheererit löst sich nicht in Wasser, wässriger Salzsäure und Essigsäure, und in wässrigem Ammoniak und Kali. Er löst sich leicht in Weingeist, besonders in erwärmtem; die farblose Lösung wird mit Wasser milchig; in der Hitze gesättigt, läfst sie beim Erkalten einen Theil fallen; beim freiwilligen Verdunsten läfst sie den Scheererit in Nadeln zurück. Ebenso verhält sich der Scheererit gegen Essignaphtha; auch löst er sich in flüchtigen und fetten Oelen.

27. Bernstein-Campher.

F. C. VOGEL. *A. Gehl.* 5, 272. — ROBIQUET u. COLIN. *Ann. Chim. Phys.* 4, 326.

VOGEL's flüchtiges Bernsteinharz. — Von VOGEL 1805 entdeckt. *Bildung* u. *Darstellung.* Entwickelt sich entweder als Educt oder

alt Product bei der trocknen Destillation des Bernsteins, wenn derselbe alle Säure und alles durchsichtige Oel entwickelt hat, und kohlig zu werden anfängt, in gelben Dämpfen, die sich im Retortenhalse, einem Blüthenstaube ähnlich, anlegen. Der Bernstein liefert nur $^1/_{200}$ dieser Substanz. VOGEL reinigt das Sublimat vom anhängenden Oel durch 3maliges Auflösen in Weingeist und Erkälten der Auflösung, wo das Oel gelöst bleibt. ROBIQUET u. COLIN kochen das Sublimat zur Verflüchtigung des Oels längere Zeit mit Wasser, schmelzen es dann einige Minuten, wo es beim Erkalten zu einer zerreiblichen körnigblättrigen Masse gesteht. Diese ziehen sie mit Aether aus, der sich durch Aufnahme einer weichen harzigen oder öligen Materie gelb färbt, den reinen Bernsteincampher unaufgelöst zurücklassend.

Eigenschaften. Glänzende gelbe Blättchen, dem Uranglimmer ähnlich, zart anzufühlen; schwerer als Wasser. Klebt weniger an die Zähne als Wachs. Schmilzt zwischen 80 und 100°; kocht über 100°, und verflüchtigt sich ohne Rückstand, VOGEL (nach ROBIQUET u. COLIN läfst er jedoch ein wenig Kohle), und ohne Geruch. In der Kälte geschmack- und geruch-los.

Zersetzungen. 1. Verbrennt an der Luft bei seinem Siedpuncte zu Wasser und Kohlensäure. — 2. Verwandelt sich durch Kochen mit Salpetersäure in eine harzartige Substanz, VOGEL; die Säure färbt sich gelblichroth, und läfst beim Erkalten etwas Körniges fallen. ROBIQUET u. COLIN. — 3. Löst sich in Kali haltendem Weingeist auf, und fällt daraus wieder als eine harzige Substanz nieder. VOGEL. Ammoniak und kochende Kalilauge wirken nicht ein, aufser dafs sich letztere gelblich färbt, ROBIQUET u. COLIN.

Verbindungen. — Unauflöslich in Wasser. — A. In reiner Gestalt auch in Weingeist unauflöslich, in unreiner wenig löslich, ROBIQUET u. COLIN. In 320 kochendem Weingeist löslich, woraus beim Erkalten $^1/_3$ in sehr lockerer Gestalt herauskrystallisirt. Zusatz von dickflüssigem Bernsteinöl vermehrt die Auflöslichkeit in Weingeist, VOGEL. — B. Er löst sich in 320 kaltem, in fast eben so viel heifsem Aether auf, VOGEL. — C. Er löst sich leicht in Lavendelöl auf; Weingeist fällt nicht diese Auflösung, VOGEL. — D. Er löst sich kaum in kaltem, leichter in heifsem Bernsteinöl auf, woraus er beim Erkalten in Blättern anschiefst, F. C. VOGEL.

Fernere Verbindung: Leicht in Mohnöl löslich.

Eine ähnliche Materie erhielten BUSSY u. LECANU (*J. Pharm.* 11, 362) gegen das Ende der trocknen Destillation des Mohn-, Lein-, Mandel- und Oliven-Oels, des Talges und des Schmalzes, wenn die

Retorte blofs noch Kohle zu enthalten schien. Sie war fest, von wachsartigem Bruche, pomeranzengelb, durchsichtig, ohne Geruch und Geschmack, schmolz unter 100°, und löste sich kaum in kaltem Weingeist, aber in heifsem, beim Erkalten fast ganz niederfallend, und leichter in Aether.

28. Birken-Campher.

Lowitz. *Crell Ann.* 1788, 2, 312. — John. Dessen *chem. Schriften* 5, 93.

John's Betulin. — Von Lowitz 1788 entdeckt.

Findet sich in der Oberhaut der Birkenrinde, aus der er in wolligen Vegetationen hervorkömmt, so wie das Birkenholz an einem ruhigen Feuer bis zum Dampfen und Braunwerden der Rinde erhitzt wird. Auch erhielt John, als er die Oberhaut mit verdünnter Schwefelsäure destillirte, eine Spur davon im Destillat schwimmend.

Weifse Flocken, von denen 8 bis 10 Gran den Raum von 1 ℔ Wasser einnehmen.

Verdampft auf glühenden Kohlen mit einem angenehm riechenden Rauch; bei der trocknen Destillation liefern 100 Campher zuerst ein weifses Sublimat, dann 12 farbloses Wasser, sehr zähes Oel, 45 braunes wohlriechendes Harz und als Rückstand 15 Kohle, die 5 Asche läfst. — Verbrennt am Licht mit weifser Flamme. — Vitriolöl löst ihn schnell aber ruhig auf; die Auflösung erstarrt im Wasser und wird weifs. — Wasser, wässriges Kali und kohlensaures Kali lösen ihn nicht auf. — Er löst sich in 120 kaltem, in 80 warmen Weingeist auf; beim Erkalten fällt ⅓ in zarten Härchen nieder. — Er löst sich leicht in Essignaphtha, Terpenthinöl und Mandelöl. Lowitz.

Anhang zum flüchtigen Oel.

Flüchtige Schärfe.

Gren (*System. Handb. d. Chem.* 1794, 2, 229) unterschied einen scharfen Pflanzenstoff, oder *Principium acre plantarum* als eine besondere Materie, welcher diejenigen Pflanzen ihre scharfe Wirkung verdanken, welche dieselbe durch Trocknen oder Kochen verlieren. Aus Obigem erhellt, dafs viele Pflanzen wegen Gehalts an einem scharfen flüchtigen Oel oder einer scharfen Campherart scharf wirken. Allein bei vielen ist das darin enthaltene flüchtige scharfe Princip noch nicht für sich dargestellt worden. Destillirt man diese mit Wasser, so verlieren sie alle Schärfe, während das übergegangene Wasser

bald nicht scharf ist (wohl vorzüglich wenn die Gefäfse minder dicht verschlossen sind und mehr Luft enthalten, die zersetzend auf die scharfe Materie einwirkt), bald scharf, aber keine besondere Materie aus sich ausscheiden läfst. Dieses scharfe Princip möge nun ein Oel, oder ein Campher, oder ein anderer Stoff seyn, so bleibt es durch seine leichte Zerstörbarkeit vorzüglich ausgezeichnet. Pflanzen, die dieses Verhalten zeigen, sind: *Arum maculatum, Scilla maritima, Polygonum Hydropiper, Rhus Toxicodendron* u. *radicans* u. s. w.

A. Vogel (*Schw.* 6, 101) erhielt durch Destillation des frischen Meerzwiebelsaftes ein geschmack- und geruch-loses Destillat, von dem er 6 Unzen ohne irgend eine Wirkung zu spüren trank, während Athanasius mit 2 Unzen dieses Destillats ein Kaninchen in 6 Stunden tödtete.

John (Dessen *chem. Schriften* 3, 14) erhielt durch Destillation des *Polyg. Hydrop.* in nicht lutirten Gefäfsen ein vollkommen geschmackloses, in lutirten ein brennend schmeckendes Wasser, während in beiden Fällen der Rückstand seine Schärfe verloren hatte.

Braconnot erhielt bei der Destillation von *Polygonum Hydropiper* und von *Arum maculatum* einen nicht scharfen Rückstand und ein nicht scharfes Destillat; dagegen lieferten ihm Stiele und Blätter des *Helleborus foetidus* ein sehr scharf-riechendes und -schmeckendes Destillat. — Auch Steudel erhielt durch Destillation der frischen Wurzel von *Arum maculatum* und des Krautes von *Sedum acre* ein nicht scharfes Wasser, und schon bei der Digestion der Aronwurzel mit Wasser, Essig, Weingeist oder Olivenöl verschwand die Schärfe.

Einen ähnlichen scharfen Stoff, durch Destillation mit Wasser, so wie durch Digestion mit Essig, Weingeist oder wässrigem Kali zerstörbar, fand Letellier (*Mag. Pharm.* 16, 137) in verschiedenen Schwämmen.

Fünftes Kapitel.

Fett.

Chevreul. *Ann. Chim.* 88, 225; — 94, 80, 113 u. 225; — *Ann. Chim. Phys.* 13, 337, auch *Schw.* 28, 389; auch *N. Tr.* 5, 2, 117; — *Ann. Chim. Phys.* 22, 27 u. 366. — Chevreul. Recherches chimiques sur les corps gras d'origine animale. Paris 1823.

Geschichte. Schon lange erkannte man den Unterschied zwischen trocknendem fetten Oel, schmierigem fetten Oel, Schmalz, Talg und Wachs; Fourcroy unterschied von diesen Materien noch das *Fettwachs, Adipocire,* zu welchem er das Wallrathfett, das Gallenfett und die fettige Materie der Fettleichen zählte. Chevreul that jedoch vorzüglich die Verschiedenheit des Gallen- und Wallrath-Fettes dar; er zeigte, dafs die Fettleichen gröfstentheils aus der von ihm entdeckten Talgsäure beständen; er fand auch, gleichzeitig mit Braconnot, dafs die Schmalz- und Talg-Arten Gemische aus Oel und Talgfett seyen; er setzte die Verseifung der Fette in ein helleres Licht. Bucholz unterschied genauer das Amberfett, und John zerlegte das Wachs in das Cerin und Myricin.

Vorkommen. 1. Im Pflanzenreich: Als Oel und Talg vorzüglich in den Samen sehr vieler Pflanzen, und zwar besonders in den Samenlappen, selten in dem *Albumen* (Mohn), der *Radicula* und dem den Samen umgebenden Fleische (Olive). Selten in der Wurzel (*Cyperus esculentus*). Als Wachs im Pollen, in manchem Satzmehl, als Ueberzug der Blätter, Früchte und des Stammes. — 2. Im Thierreich: Als Oel, Talg und Schmalz vorzüglich im Zellgewebe und in besondern Höhlen des Körpers eingeschlossen; als Wachs in den Bienenzellen.

Bildung. 1. Durch Einwirken der Salpetersäure auf Muskelfleisch soll sich ein gelbes Fett bilden. Dieses war wahrscheinlich schon gebildet im Muskelfleische vorhanden, und ist durch die Salpetersäure nur verändert. Durch Behandeln des reinen Faserstoffes mit Salpetersäure erhielt Chevreul (*Recherches* 201) kein Fett. — 2. Nach Berzelius zieht kochender Weingeist oder Aether aus Eiweifsstoff, Faserstoff, Blutroth und Kässtoff eine übelriechende talgartige Materie, welche er für ein Product hält. Höchst wahrscheinlich war dies Fett bereits in den genannten thierischen Stoffen vorhanden. Chevreul (*Analyse organique* 84) erhielt gleichviel Talg-, Margarin- und Oel-Säure, er mochte Elephanten-Sehne erst mit Weingeist auskochen und das so erhaltene Fett mit Kali verseifen, oder unmittelbar die Sehne mit Kali kochen. Der Faserstoff des Ochsenblutes trat an Weingeist oder Aether das Fett des Gehirnes ab; eben so viel fettige Materie erhielt er aus demselben durch Behandlung mit Salpetersäure. — 3. Als Brandes (*N. Tr.* 3, 1, 377) Weingeist wiederholt über Vitriolöl abzog, und das zuletzt erhaltene, sehr schweflig

riechende Destillat über Kalk und Pottasche rectificirte, erhielt er in der Vorlage ein sich zu Boden setzendes fettes Oel (Fuselöl?).

Darstellung. 1. Das Fett wird, wenn es flüssig genug ist, bei der gewöhnlichen, sonst bei einer höhern Temperatur durch Auspressen von den übrigen Materien getrennt, wenn es sich nicht durch bloßes Ausschmelzen von selbst von ihnen scheidet. — 2. Man zieht es durch kochenden Weingeist oder Aether aus andern organischen Stoffen aus, worauf es sich theils schon beim Erkalten, theils beim Abdampfen ausscheidet. — Mehrere mit einander gemischte Fette lassen sich theils wegen ihrer verschiedenen Schmelzbarkeit durch Auspressen des bei einer gewissen Temperatur flüssig bleibenden scheiden, theils durch ihre verschiedene Löslichkeit in Weingeist und Aether, theils dadurch, daſs einige durch Kali verseifbar sind, andere nicht.

Eigenschaften. In fester Gestalt weiſs, durchsichtig oder durchscheinend. Theils krystallinisch, theils von dichtem splittrigen Bruch. Spec. Gew. zwischen 0,892 und 1,000. Fühlt sich verschieden fett an. Bei einer gewissen Kälte spröde und brüchig; bei minderer zum Theil biegsam und zähe. Schmelzpunct zwischen 20 und mehr Graden unter Null und + 175°. Erscheint im geschmolzenen Zustande als ein farbloses (zufällig gelbliches oder grünliches), etwas dickflüssiges Oel, welches auf Papier einen Fettflecken macht. Geruchlos; von keinem oder von mildem Geschmack.

Zusammensetzung des Fettes.

	Leinöl.	Nuſsöl.	Mandelöl.	Ricinusöl.	
	Saussure.	*Saussure.*	*Saussure.*	*Saussure.*	*Ure.*
Kohlenstoff	76,014	79,774	77,403	74,178	74,00
Wasserstoff	11,351	10,570	11,481	11,034	10,29
Sauerstoff	12,635	9,122	10,828	14,788	15,71
Stickstoff		0,534	0,288		
	100,000	100,000	100,000	100,000	100,00

	Oel des Baumöls [1]). Saussure.	Baumöl. Gay-Lussac u. Thénard.	Oel des Schweineschmalzes [2]). Saussure.
Kohlenstoff	76,034	77,213	74,792
Wasserstoff	11,545	13,360	11,652
Sauerstoff	12,068	9,427	13,556
Stickstoff	0,353		
	100,000	100,000	100,000

	Fischthran. Bérard.	Wallrathöl. Ure.	Ameisenöl. Göbel.	Oel aus [3]) Menschenschmalz. Chevreul.	Oel aus [4]) Schweineschmalz. Chevreul.
Kohlenstoff	76,1	78,91	61,30	78,566	79,030
Wasserstoff	12,4	10,97	15,06	11,447	11,422
Sauerstoff	11,5	10,12	4,05	9,987	9,548
Stickstoff			19,59		
	100,0	100,00	100,00	100,000	100,000

	Oel aus [3]) Hammeltalg. Chevreul.	Butter. Bérard.	Menschenschmalz [5]). Chevreul.	Schweineschmalz [6]). Chevreul.	Schweineschmalz. Bérard.	Schweineschmalz. Saussure.
Kohlenstoff	79,354	65,6	79,000	79,098	60,5	78,843
Wasserstoff	11,090	17,6	11,416	11,146	15,4	12,182
Sauerstoff	9,556	16,8	9,584	9,756	24,1	8,502
Stickstoff						0,473
	100,000	100,0	100,000	100,000	100,0	100,000

	Verseiftes Schweineschmalz [7]) Saussure.	Talg des Baumöls [8]) Saussure.	Hammeltalg. Bérard.	Hammeltalg [9]) Chevreul	Talgfett des Hammeltalges. Chevreul.	Talg der Vateria. Babington.
Kohlenstoff	75,747	82,170	65,0	78,996	78,776	77,0
Wasserstoff	11,615	11,232	21,5	11,700	11,770	12,3
Sauerstoff	12,325	6,302	13,5	9,304	9,454	10,7
Stickstoff	0,313	0,296				
	100,000	100,000	100,0	100,000	100,000	100,0

1) Aus dem Baumöl bei — 3° ausgeprefst; bei — 4° gefrierend, von 0,915 spec. Gew. bei 15°.
2) Nach CHEVREUL's Weise durch Ausziehen mit Weingeist bereitet; bei + 9° gestehend, von 0,913 spec. Gew. bei 15°.
3) Durch kaltes Auspressen erhalten.
4) Durch Weingeist ausgezogen.
5) Nach dem Schmelzen bei 17° Talg absetzend.
6) Bei 29 bis 31° gestehend.
7) d. h. Talg- und Oel-Säure, die aus mit Schweineschmalz und Kali bereiteter Seife durch Salzsäure abgeschieden war.
8) Durch Auspressen des Baumöls bei — 3° erhalten; von 0,968 spec. Gew., bei 22° schmelzend (wohl noch Oel haltend).
9) Bei 41 bis 42° gestehend.

	Gebleichtes Bienenwachs.		Gelbes Bienenwachs.	Wallrathfett.	Wallrath.	
	Gay-Lussac u. Thénard.	*Saussure.*	*Ure.*	*Chevreul.*	*Saussure.*	*Bérard.*
Kohlenstoff	81,784	81,607	80,69	81,660	75,474	79,5
Wasserstoff	12,672	13,859	11,37	12,862	12,795	11,6
Sauerstoff	5,544	4,534	7,94	5,478	11,377	8,9
Stickstoff					0,354	
	100,000	100,000	100,00	100,000	100,000	100,0

	Ambra.	Gallenfett.			Aethal. *Chevreul.*			
	Ure.	*Saussure*	*Bérard.*	*Chevreul.*	M.G.			Vers.
Kohlenstoff	70,68	84,068	71,8	85,095	17	102	79,69	79,766
Wasserstoff	11,62	12,018	19,2	11,880	18	18	14,06	13,945
Sauerstoff	17,77	3,914	9,0	3,025	1	8	6,25	6,289
	100,07	100,000	100,0	100,000	1	128	100,00	100,000

Bei der Uebersicht dieser Tabelle ergiebt sich, dafs sich die festen Fette von den flüssigen durch gröfseren Kohlenstoff- und geringeren Sauerstoff-Gehalt unterscheiden, während man sonst umgekehrt annahm, die festen Fette enthielten mehr Sauerstoff, als die flüssigen, und liefsen sich aus diesen durch Hinzufügen von Sauerstoff darstellen.

Zersetzungen. 1. Das Fett kocht ungefähr bei 300°, so dafs seine Temperatur bei längerem Erhitzen immer höher steigt, und geht hierbei theils unzersetzt über, theils in kohlensaures, Kohlenwasserstoff- und ölerzeugendes Gas, Wasser, Essigsäure, Benzoesäure (Fettsäure), Talgsäure, Oelsäure u. s. w. und in brenzliches Oel zersetzt, wobei sehr wenig Kohle zurückbleibt. Erst durch wiederholte Destillation wird manches Fett gänzlich in die genannten Producte zersetzt; diese Zersetzung wird beschleunigt, wenn man das Fett mit einem porosen Körper (Thon, Ziegelmehl), der die Verflüchtigung mechanisch aufhält, destillirt. — 2. Beim langsamen Hindurchleiten der Fette durch eine mäfsig glühende Röhre erhält man Kohlenoxyd-, Wasserstoff-, Kohlenwasserstoff- und ölerzeugendes Gas. — 3. Bei gewöhnlicher Temperatur absorbiren nur einige Fette den Sauerstoff der Luft, besondere Veränderungen erlei-

dend. — 4. Das Fett, bei Zutritt der Luft über seinen Siedpunct erhitzt, brennt mit heller weifser Flamme, und setzt nur dann Rufs ab, wenn der Luftzutritt unvollständig, oder das Fett unrein ist. Nothwendigkeit des *Dochtes. Argand-sche Lampe.* — Die Licht- und Wärme-Entwicklung steht mit dem Sauerstoffgehalt der Fette in umgekehrtem Verhältnisse, und das Licht ist um so heller, je mehr sich in ihnen das Verhältnifs des Kohlenstoffs zu dem des Wasserstoffs dem Verhältnisse von 6 : 1 nähert, Saussure. — Bringt man man fettes Oel oder Wachs auf ein noch nicht rothglühendes Metall, so erfolgt langsames Verbrennen mit besonderem Geruch und im Dunkeln zu bemerkendem Leuchten; eben so, wenn man ein mit Talg gut getränktes Licht ausbläst, so dafs der Docht nicht glüht. Charles u. Williams (*Phill. Ann.* 6, 44); vgl. auch Dessaignes (I, 98). — 5. Manches Fett wird durch Chlor zersetzt. — 6. Manches Fett liefert mit Iod Hydriodsäure. — 7. Durch Salpetersäure zersetzt es sich verschieden leicht, zum Theil unter Entzündung, zu harziger und kohliger Materie, Talgsäure, Kleesäure, Essigsäure u. s. w., je nach der Natur des Fettes, Stärke der Säure und Dauer der Einwirkung. — 8. Vitriolöl zersetzt das Fett beim Erhitzen, unter Entwicklung von schwefligsaurem und kohlensaurem Gas, und Bildung einer gerbstoffartigen oder harzigen oder kohligen, Schwefelsäure enthaltenden Substanz. Bei mäfsiger Wärme erzeugt es aus einigen Fettarten Talgsäure und ähnliche Säuren. — 9. Einige Fette werden bei der Digestion mit einer starken Salzbasis und Wasser einerseits in eine oder mehrere Säuren zersetzt, die sich mit der Salzbasis verbinden, andrerseits in eine süfse oder fettige nicht saure Materie, *verseifbare Fette;* andere Fette erleiden durch stärkere Salzbasen keine Veränderung, *nicht verseifbare Fette.*

Verbindungen. Alle Fette sind in Wasser völlig unauflöslich. — A. Das Fett absorbirt in flüssigem Zustande verschiedene Gasarten. — B. Es löst in flüssigem Zustande Phosphor, und erhält dadurch die Eigenschaft im Dunkeln zu leuchten. — C. Es löst in flüssigem Zustande Schwefel. —

Es ist in Schwefelkohlenstoff löslich. — D. Es läſst sich mit Selen zusammenschmelzen. — E. Es löst in flüssigem Zustande Iodkohlenwasserstoff. — F. Manches Fett löst in flüssigem Zustande den Halb-, Einfach- und Anderthalb-Chlorkohlenstoff, und läſst sich mit Chlorphosphor, Chlorschwefel und Sauerstoffchlorschwefelkohlenstoff zusammenschmelzen. — G. Es löst sich in flüssigem Zustande nicht in wässrigem Ammoniak, und giebt damit nur ein breiartiges weiſses, sich langsam scheidendes, Gemenge, *Liniment*. — Es nimmt in flüssigem Zustande nur wenig Blausäuredampf auf. — Es löst das Iodcyan. — H. Es löst in flüssigem Zustande einige Metalloxyde auf, wie arsenige Säure, Bleioxyd, Kupferoxyd, vielleicht schon unter einiger Zersetzung; auch läſst sich manches Fett mit Chlorarsenik mischen. — I. Manches Fett ist mit einigen Säuren, wie Kleesäure, Benzoesäure, Camphersäure, Korksäure, Talgsäure, Oelsäure, Buttersäure mischbar. — K. Es löst sich in kaltem Weingeist gar nicht, oder sehr wenig, in heiſsem in gröſserer Menge auf, und zwar in wässrigem viel weniger, als in absolutem; durch Wasser fällbar. Nach Saussure steht die Löslichkeit der Fette in geradem Verhältnisse mit ihrem Sauerstoffgehalt, und auch dieselbe Oelart ist in Weingeist um so löslicher, je mehr Sauerstoff sie aus der Luft angezogen hat. — L. Es löst sich leicht in Aether, in den Naphthaarten, in Brenzessiggeist und Holzgeist, in der Wärme am reichlichsten. — M. Es ist mit flüchtigem Oel im engern Sinn nach fast allen Verhältnissen verbindbar, und nimmt die Campherarten reichlich auf.

Fernere Verbindungen: Mit mehreren Harzen, harzigem Farbstoff und organischen Salzbasen.

I. Verseifbares Fett.

Alle hierher gehörige Fette zerfallen nicht nur bei der Einwirkung stärkerer Salzbasen, sondern auch zum Theil bei der trocknen Destillation, und bei der Behandlung mit Salpetersäure oder Vitriolöl einerseits in eine oder mehrere sehr brennbare Säuren, wie Talg-, Oel-, Delphin-, Butter-

Säure u. s. w., andrerseits in eine nicht saure Materie, die entweder ein nicht verseifbares Fett ist, wie Aethal, oder eine süfse Materie, das Glycerin.

Die durch die stärkeren Salzbasen, besonders durch die fixen Alkalien eintretende Umwandlung derselben ist die *Verseifung, Seifenbildung* oder *Saponification*. Zu deren Bewirkung ist immer die Gegenwart des Wassers erforderlich, nicht die der Luft. Höhere Temperatur beschleunigt dieselbe.

Verfahren, die bei der Verseifung entstandenen Zersetzungsproducte für sich zu erhalten, nach Chevreul:

Es sey ein Gemisch von mehreren Fetten gegeben, bei dessen Zersetzung theils flüchtigere Säuren, wie Delphin-, Butter-, Caprin-, Capron- und Hircin-Säure, theils fixere, wie Talg-, Margarin- und Oel-Säure und aufserdem Glycerin und Aethal erhalten werden. Dieses wird mit 0,6 Kalihydrat und 4 Wasser längere Zeit bis zur völligen Verseifung digerirt, wobei sich die genannten Säuren mit dem Kali vereinigen, dann mit Wein- oder Phosphor-Säure übersättigt und sehr gelinde erwärmt, wobei sich die fixeren Säuren nebst dem Aethal als ein Oel erheben, welches nach dem Erkalten abgehoben und mit Wasser von der anhängenden sauren Flüssigkeit befreit werden kann.

I. Das Gemisch aus fixeren Säuren und Aethal wird mit Barytwasser digerirt, bis die darin enthaltenen fixeren Säuren mit Baryt gesättigt sind, worauf man die Flüssigkeit abgiefst, die Masse trocknet und mit absolutem Weingeist oder Aether auskocht, und filtrirt.

1. Das Filtrat giebt beim Abdampfen das Aethal.

2. Die nicht in Weingeist oder Aether löslichen Barytsalze werden durch verdünnte Salzsäure zersetzt, und die hierdurch abgeschiedene Talg-, Margarin- und Oel-Säure werden in Kali gelöst, worauf man abdampft, durch kalten absoluten Weingeist das meiste ölsaure Kali auszieht u. s. w. s. die Darstellung der 3 Säuren (II, 221, 231 u. 236).

II. Die von den fixeren Säuren getrennte und mit dem Waschwasser derselben gemischte Flüssigkeit, die flüchtigen Säuren, Glycerin und wein- oder phosphor-saures Kali haltend, wird destillirt.

1. Das Destillat, mit Barytwasser gesättigt und abgedampft, läfst delphin-, butter-, caprin-, capron- und hircin-sauren Baryt, welche Salze vermöge ihrer verschiedenen Löslichkeit in Wasser und Krystallisirbarkeit zu scheiden sind (II, 255).

2. Der Rückstand der Destillation, in einer Schale zur Trockne abgedampft, wird mit Weingeist von 0,800 spec. Gewicht behandelt, welcher das Kalisalz gröfstentheils ungelöst läfst, und nach dem Filtriren und Abdampfen Glycerin liefert, das durch nochmaliges Auflösen in absolutem Weingeist und Filtriren von dem Rest des Kalisalzes befreit wird.

Die bei der Verseifung erhaltenen Producte betragen nach völligem Austrocknen einige Procente mehr, als das Fett, aus welchem sie entstanden sind. Selbst wenn man die dabei erzeugten Säuren in hypothetisch trocknem Zustande berechnet, so zeigt sich noch ein Ueberschufs im Gewicht. Man hat daher anzunehmen, dafs bei der Verseifung etwas Wasser entweder als Ganzes, oder seinen Bestandtheilen nach zu den Bestandtheilen des Fettes tritt, um zur Bildung der Verseifungsproducte beizutragen.

Da die verseifbaren Fette nicht sauer reagiren und dennoch beim Einwirken der Alkalien und anderer Stoffe Säuren liefern, so kann man über ihre Zusammensetzung eine doppelte Ansicht hegen: 1. Entweder sind sie unmittelbare Verbindungen aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff; die mit so grofser Affinität gegen Säuren begabten Alkalien veranlassen durch prädisponirende Affinität diese Elemente, sich unter Aufnehmen von noch mehr Sauerstoff und Wasserstoff des Wassers einerseits in einem solchen Verhältnisse zu vereinigen, dafs Säuren entstehen, während andrerseits gewisse Mengen der 3 Stoffe in einem Verhältnisse übrig bleiben, in welchem sie entweder Glycerin oder ein nicht saures und nicht verseifbares Fett, wie Aethal, erzeugen.

2. Oder: Die verseifbaren Fette enthalten bereits gebildete Säuren und Glycerin oder Aethal, weniger einer gewissen Menge von Wasserstoff und Sauerstoff zu gleichen M.Gewichten. Gleichwie die Kleenaphtha angesehen werden kann als eine Verbindung von hypothetisch trockner Kleesäure und Aether, nicht sauer reagirt, und beim Einwirken von wässrigen Alkalien in gewässerte Kleesäure und gewässerten

Aether, d. h. Weingeist zerfällt, deren Menge zusammen mehr beträgt, als die der Naphtha; — eben so kann man die Fette betrachten als Verbindungen von einer oder mehreren hypothetisch trocknen Säuren mit einem hypothetisch trocknen Glycerin oder einem hypothetisch trocknen Aethal (welches letztere dann ölerzeugendes Gas wäre); so daſs bei der Verseifung sowohl Säure als Glycerin oder Aethal noch Wasser aufnehmen, und damit eine Gewichtszunahme erhalten. CHEVREUL hält diese letztere Ansicht für die wahrscheinlichere.

Wahrscheinlich giebt jede reine Fettart bei ihrer Verseifung, entweder neben Glycerin oder neben Aethal oder Cerain, nur eine Säure. Die Natur liefert uns dagegen Fette, bei deren Verseifung mehrere Säuren zugleich erhalten werden. Diese Fette sind mit um so gröſserer Wahrscheinlichkeit als bloſse Gemische verschiedener Fettarten zu betrachten, als es CHEVREUL bereits gelungen ist, sie wenigstens zum Theil in solche zu trennen, welche nur eine einzige Säure liefern, oder wenigstens von den übrigen nur viel kleinere Mengen. Diejenige Fettart, welche bei ihrer Verseifung in Glycerin und Delphinsäure zerfällt, kann man Delphinfett nennen; die in Glycerin und Buttersäure zerfallende: Butterfett; die in Glycerin und Caprinsäure zerfallende: Caprinfett; die in Glycerin und Capronsäure: Capronfett; die in Glycerin und Oelsäure: Oelfett; die in Glycerin und Talgsäure: Talgfett; die in Glycerin und Margarinsäure: Margarinfett; u. s. w. Einige Fette, wie Wallrathfett, scheinen jedoch auch in reinem Zustande mehr als 2 Verseifungsproducte zu liefern, wofern nicht auch diese Fette als Verbindungen verschiedener Fettarten zu betrachten sind.

1. *Fett, welches bei der Verseifung flüchtigere Säuren liefert.*

A. Delphin-Fett.

CHEVREUL. *Ann. Chim. Phys.* 22; 374. — Recherches 190, 287 u. 467.

Phocenin, Phocénine. — Von Chevreul 1818 entdeckt.

Darstellung. Man löst 100 Delphinöl in 90 erwärmtem Weingeist von 0,797 spec. Gewicht, gieſst die Lösung von dem beim Erkalten niedergefallenen Oel ab, und destillirt ihn, behandelt das in der Retorte bleibende Oel, welches ein Gemisch aus Delphinfett und Oelfett ist, mit kaltem verdünnten Weingeist, und dampft diesen nach der Abscheidung vom ungelöst Gebliebenen ab.

Eigenschaften. Ein bei 17° sehr flüssiges Oel, von 0,954 spec. Gewicht, von schwachem besondern, etwas ätherischen und dem der Delphinsäure ähnlichen Geruch, Lackmus nicht röthend.

Zersetzungen. 1. Die weingeistige Lösung, mit viel Wasser verdünnt und destillirt, läſst wegen erzeugten Gehaltes an etwas freier Delphinsäure, lackmusröthendes Delphinfett. Auch wird das Delphinfett an der warmen Luft lackmusröthend und starkriechend durch die hervortretende Delphinsäure. — 2. Das Delphinfett mit gleichviel Vitriolöl bis zu 100° erhitzt, dann sich selbst überlassen, entwickelt nach 8 Tagen den Geruch nach Delphinsäure und schwefliger Säure; hinzugefügtes Wasser nimmt Schwefelsäure, Fettschwefelsäure, Delphinsäure und Glycerin auf, und läſst ein öliges Gemisch von Delphinsäure, Oelsäure und wenig nicht verseiftem Fett zurück. — 3. 100 Delphinfett, durch Kali verseift, liefern 32,82 hyp. trockne Delphinsäure, 59,00 Oelsäure, in nicht hypothetisch trocknem Zustande, und 15,00 Glycerin. — Das bis jetzt dargestellte Delphinfett hält wohl noch viel Oelfett beigemischt; in reinem Zustande würde es bei der Verseifung bloſs Delphinsäure und Glycerin liefern.

Verbindung. Reichlich in heiſsem Weingeist löslich. Chevreul.

B. Butter-Fett.

Chevreul. *Ann. Chim. Phys.* 22, 371. — Recherches 192, 270 u. 467.

Butyrin, Butirine. — Von Chevreul 1819 entdeckt.

Darstellung. Man befreit die Butter von der anhängenden Buttermilch durch Schmelzen bei 60° in einem hohen Gefäfse, Decanthiren des obern durchsichtigen Theils, Filtriren desselben in der Wärme, Schütteln mit Wasser von 40°, und nochmaliges Subsidiren, Decanthiren und Filtriren. Hierauf stellt man sie einige Tage bei 19° hin, drückt die entstandenen Talgkörner mit einem Spatel gegen die Wandungen des Gefäfses, um den öligen Theil auszupressen, und filtrirt denselben. Dieser ist ein Lackmus nicht röthendes Gemisch von Butterfett und Oelfett, von welchem ersteres viel leichter in Weingeist löslich ist. Daher schüttelt man das Gemisch bei 19° mit gleichviel Weingeist von 0,796 spec. Gewicht, welcher fast blofs Butterfett löst, giefst diese Lösung vom Ungelösten, welches aus viel Oelfett und wenig Butterfett besteht, ab, befreit sie durch Destillation vom Weingeist, digerirt sie, da sie etwas freie Buttersäure hält, mit kohlensaurer Bittererde und Wasser, giefst die, buttersaure Bittererde haltende; Flüssigkeit fort, zieht das Butterfett aus der kohlensauren Bittererde mit Weingeist aus, filtrirt, und dampft behutsam ab. — Es bleibt dem Butterfett etwas Oelfett beigemischt.

Eigenschaften. Je nach der Butterart bald farbloses, bald (zufällig) gelbes Oel, bei 19° von 0,908 spec. Gewicht, ungefähr bei 0° gestehend; vom Geruch der erwärmten Butter; ohne Wirkung auf Pflanzenfarben.

Zersetzungen. 1. Schon beim blofsen Kochen der weingeistigen Lösung wird das Butterfett lackmusröthend durch Freiwerden von Buttersäure. An der warmen Luft erhält das Butterfett durch anfangende Zersetzung lackmusröthende Wirkung und starken Geruch nach Buttersäure, die dann durch Bittererde entzogen werden kann. Auch der Geruch der Butter ist von kleinen Mengen allmälig aus dem Butterfett freiwerdender Buttersäure abzuleiten; ein Gemisch aus Buttersäure und Schweineschmalz verliert den Buttergeruch viel schneller, weil sich hier alle Säure in freiem Zustande befindet, und nach der Verflüchtigung nicht durch neue ersetzt wird. — 2. Durch Vitriolöl wird das

Butterfett auf ähnliche Weise zersetzt, wie das Delphinfett, nur dafs es, statt der Delphinsäure, Butter-, Caprin- und Capron-Säure liefert. — 3. Wird durch Kali verseift. 100 Fett liefern hierbei 1) soviel Buttersäure (nebst kleineren Mengen von Capron- und Caprin-Säure), dafs hierdurch 26 Barytsalz erzeugt werden; 2) 80,5 eines bei 32° zu gestehen beginnenden Gemisches aus viel Oel- und wenig Margarin-Säure; 3) 12,5 Glycerin. Wahrscheinlich würde das reine Butterfett blofs Buttersäure und Glycerin liefern, und das hier untersuchte hält noch viel Oelfett, nebst Talg, Caprinfett und Capronfett beigemischt.

Verbindungen. Das Butterfett mischt sich nach allen Verhältnissen mit kochendem Weingeist von 0,822 spec. Gewicht; das Gemisch bleibt bei 120 Butterfett auf 100 Weingeist beim Erkalten klar; bei 20 Fett auf 100 Weingeist trübt es sich etwas. Chevreul.

C. Hircin-Fett.

Chevreul. Recherches 195.

Findet sich im öligen Theil des Bocks- und Hammels-Talges mit Oelfett vermischt. — Liefert bei der Verseifung Hircinsäure. — Löst sich viel leichter in Weingeist, als Oelfett. Chevreul.

Höchst wahrscheinlich hat man noch zu unterscheiden: Das *Caprinfett*, welches bei der Verseifung in Caprinsäure und Glycerin zerfällt, und das in Capronsäure und Glycerin zerfallende *Capronfett*, welche aber bis jetzt noch nicht aus dem Butterfett, mit welchem sie in vielen Butterarten vereinigt vorkommen, geschieden worden sind.

2. *Fett, welches bei der Verseifung fixere Säuren liefert.*

A. Trocken-Fett.

Brandis. Comment. de oleorum unguinosorum natura. Gott. 1785. — Scheele. *Opusc.* 2, 175. — Bussy et Lecanu. *J. Pharm.* 11, 353; auch *Ann. Chim. Phys.* 30, 5; Ausz. *Repert.* 22, 399. — Schübler. *Br. Arch.* 14, 99.

Trocknendes fettes Oel, Huile grasse siccative. — Macht den

Hauptbestandtheil der gewöhnlichen trocknenden Oele aus. Kommt, wie es scheint, blofs im Pflanzenreiche vor. Wohl noch nicht in reinem Zustande bekannt, daher das Folgende von dem Verhalten der trocknenden Oele, wie sie die Natur liefert, abstrahirt ist.

Eigenschaften. Spec. Gewicht zwischen 0,92 und 0,94. Gefriert noch nicht bei — 20° (Leinöl); erscheint in flüssigem Zustande als ein dünnflüssiges, farb- und geruch-loses und mildschmeckendes (nur durch fremde Beimischung gelbgefärbtes, unangenehm riechendes und schmeckendes) Oel.

Zersetzungen. 1. In Masse der Luft dargeboten, wird es unter Sauerstoffgasverschluckung und Kohlensäureentwicklung besonders in dem Falle *ranzig*, wenn ihm Schleim, Eiweifs, Kleber und andere fremdartige organische Stoffe beigemischt sind, vorzüglich schnell bei Einwirkung des Sonnenlichtes. Hierbei wird es dickflüssiger, dunkler, und erhält durch Bildung eines riechenden Princips und einer oder mehrerer Säuren einen widrigen scharfen Geruch und Geschmack und die Eigenschaft, Lackmus zu röthen. — 2. Der Luft in dünnen Lagen ausgesetzt, trocknet es zu einer durchsichsichtigen, harzartigen, jedoch nicht spröden Masse aus. Daher seine Anwendung zur Oelmalerei und zu Oelfirnissen. — Eine 3 Linien dicke Lage Nufsöl, über Quecksilber mit einer Glocke voll Sauerstoffgas in Berührung, verschluckt im Schatten in den ersten 8 Monaten nur 3 Maafs Sauerstoffgas; in den folgenden 10 Tagen (im August) auf einmal 60 Maafs; diese rasche Absorption nimmt allmälig ab, und hört Ende Octobers ganz auf. Jetzt hat das Oel im Ganzen 145 Maafs Sauerstoffgas absorbirt und 21 M. kohlensaures Gas ausgestofsen, ohne Wasser zu bilden, und das Oel erscheint als eine durchsichtige Gallerte, welche auf Papier keinen Fettflecken macht, Saussure. — Von dieser raschen Sauerstoffabsorption ist die Selbstentzündung abzuleiten, welche eintritt, wenn Kienrufs, Hede, Leinwand oder Papier, schwach mit einem trocknenden Oele befeuchtet, auf eine Art zusammengepackt werden, dafs nur ein mäfsiger Luftzutritt statt findet, sofern ein Uebermaafs von Luft erkältend wirken würde. vgl. unter andern: Sommer und Hagen (*Gilb.* 63, 426 u. 439) und Bizio (*Brugn. Giorn.* 13, 184). — 3. Bei der Destillation des Oels sind 3 Zeiträume zu unterscheiden, indem zuerst neben Kohlenoxyd-, Kohlenwasserstoff-, öler-

zeugendem und wenig kohlensaurem Gas Margarinsäure, Oelsäure *), Fettsäure, Essigsäure und ein widrig riechendes, in Wasser lösliches Princip mit 2 verschieden flüchtigen brenzlichen Oelen übergeht, dann bloſs brenzliches Oel, und sich zuletzt ein röthgelbes, dem Bernsteincampher ähnliches Sublimat (II, 434) erhebt. — Das Mohnöl setzt bei 200° unter völliger Entfärbung Flocken einer schleimigen Materie ab, kommt dann bald ins Kochen, und entwickelt Kohlenwasserstoff- und Kohlenoxyd-Gas, welchen bloſs im Anfang etwas kohlensaures beigemengt ist. — Das erste Destillat, $^1/_3$ des Mohnöls betragend, ist gelb, starkriechend, gesteht bei 20° zu einer weichen Masse, und besteht aus viel Oelsäure, weniger Margarinsäure, Fettsäure, Essigsäure, einem nicht sauren, flüchtigen, in Wasser löslichen Princip, welchem das Destillat den starken widrigen Geruch und die husten- und thränenerregende Wirkung verdankt, und einem flüchtigern und mäſsig riechenden und einem weniger flüchtigen, schwachriechenden, brenzlichen Oele. — Das nach der Destillation von $^1/_3$ in der Retorte bleibende Oel stellt eine gleichförmige, halbfeste, braune Masse dar, welche keine Margarin- und Oel-Säure enthält. Destillirt man diese, bis wieder $^1/_3$ des ganzen Oels übergegangen ist, was jetzt ohne widrigen Geruch erfolgt, so erhält man bloſs ein noch bei 0° flüssiges, nicht saures, brenzliches Oel (II, 361). Endlich, bei noch weiterem Erhitzen, wenn der Rückstand kohlig ist, und der Boden der Retorte glüht, erheben sich gelbe Dämpfe, sich zu jener rothgelben Substanz verdichtend. — 100 Gramm Mohnöl liefern 4 bis 5 Liter Gas, 92 bis 94 Gr. Destillat und 1 bis 2 Gr. Kohle. — Das Leinöl liefert dieselben Producte, nur weniger Margarinsäure. Bussy u. Lecanu. — Bei der Destillation von mit dem Oele getränktem Ziegelmehl scheint sich mehr brenzliches Oel zu erzeugen (II, 361). — Läſst man das Oel einige Zeit kochen oder brennen,

*) Es ist noch nicht durch genaue Versuche ausgemacht, ob wirklich Margarin- und Oel-Säure entstehen, oder nicht vielmehr bloſs analoge Säuren. Da das Trockenfett durch sein Austrocknen an der Luft sehr ausgezeichnet ist und mit Salzbasen viel weichere Seifen bildet, als das Oelfett, woraus sich auf die Bildung anderer Säuren bei der Verseifung schlieſsen läſst, so ist letzteres wahrscheinlicher, besonders hinsichtlich der, die Hauptmasse bildenden, Oelsäure, da die Margarinsäure von im Oel gelöst gewesenem Talg herrühren könnte. Gm.

bis es ungefähr $^1/_6$ am Gewicht verloren hat, so wird es dicker, zäher, klebriger, und trocknet jetzt noch leichter, als in frischem Zustande, zu einer zähen, terpenthinähnlichen, kaum in Oelen löslichen Masse aus. *Buchdrucker-Firniſs.* — Bei noch längerem Kochen läſst das Leinöl einen schwarzen, fast festen Rückstand, fast so elastisch, wie Federharz, nicht in Wasser, Weingeist, Aether, flüchtigem und fetten Oel löslich. LEO MEYER. — 4. Leitet man das Oel tropfenweise durch eine glühende Röhre, die mit Tiegelstücken gefüllt ist, so erhält man ein Gemenge aus Wasserstoff-, Kohlenoxyd-, Kohlenwasserstoff- und ölerzeugendem Gas; letzteres beträgt 0,06 bis 0,40 Maaſs, um so mehr, je geringer die Hitze der Röhre; das Kohlenwasserstoffgas beträgt 0,28 bis 0,46 Maaſs, ebenfalls um so mehr, je geringer die Hitze; das Kohlenoxydgas beträgt 0,09 bis 0,14 und das Wasserstoffgas 0,03 bis 0,45 Maaſs, und zwar nimmt die Menge der beiden letzteren Gasarten mit der Hitze der Röhre zu. W. HENRY (*Thoms. Ann.* 18, 175). In diesem Gasgemenge findet sich zugleich der Dampf des flüchtigeren und des fixeren Brenzöls vom Oelgase und des Oelgascamphers (II, 358, 360 u. 403). FARADAY. — 5. Das Trockenfett absorbirt viel Chlorgas unter Erhitzung, und liefert mit weniger Chlor eine linimentähnliche, mit mehr eine wachsartige Substanz, GRINDEL (*Scher. J.* 10, 99), vielleicht Verbindung erzeugter Salzsäure mit zersetztem Oel. — 6. Es bildet mit Iod Hydriodsäure. COLIN u. GAULTHIER. — 7. Es verschluckt viel Salpetergas, wodurch es dicker und specifisch schwerer wird, PRIESTLEY. — 8. Es entzündet sich lebhaft mit rauchender Salpetersäure, wobei es sich theils in eine kohlige, theils in eine zähe harzartige Substanz umwandelt; bei weniger Salpetersäure verdickt es sich ohne Entzündung, aber unter Aufschäumen zu einer gelben Masse von Salbendicke. — 9. Es wird durch wässriges salpetersaures Quecksilberoxydul in der Kälte nicht verändert, in der Hitze erzeugt es einen, Quecksilber haltenden, Niederschlag. LES-

CALLIER. — 10. Es bildet mit Vitriolöl eine dicke braune Masse, welche künstlichen Gerbstoff und eine unauflösliche Materie enthält. — 11. Es wird zwar durch Alkalien saponificirt, liefert aber schmierige, fettige Seifen; wahrscheinlich, weil es sich dabei in eine von der Oelsäure verschiedene Säure verwandelt; es saponificirt sich auch mit Bleioxyd, mit dem es jedoch ein viel weicheres Pflaster liefert, als das Oelfett. — 12. Kalium und Natrium oxydiren sich in Leinöl etwas schneller als in flüchtigem Oel, und bilden eine Seife. GAY-LUSSAC u. THÉNARD.

Verbindungen. — A. Das Leinöl absorbirt 1,56 Maafs kohlensaures Gas; auch Stickgas, SAUSSURE. Ohne Zweifel noch viele andere Gasarten, worüber jedoch die Versuche fehlen. — B. Der Phosphor löst sich in 36 kaltem, in 24 heifsem Mohnöl, BUCHOLZ, und krystallisirt beim Erkalten zum Theil wieder heraus; die Auflösung bleibt bei abgehaltener Luft unzersetzt, leuchtet im Dunkeln bei Luftzutritt, riecht nach Phosphorwasserstoffgas, und entwickelt dessen ein wenig beim Erhitzen. Wenig flüchtiges Oel hebt das Leuchten dieser Lösung auf. KAHLERT (*Schw.* 47, 366). Die Lösung des Phosphors in Mohnöl verliert ihre Leuchtkraft durch $^1/_{10}$ bis $^1/_{20}$ rectificirtes Bernstein-, rectificirtes Braunkohlen-, Chamillen-, Petersiliensamen-, Angelikwurzel-, Citronen-, Bergamott-, Rosmarin-, Terpenthin- oder Wachholder-Oel; aber erst durch $^1/_5$ und mehr Rauten-, Reinfarren-, Baldrian-, Anis-, Fenchel-, Pomeranzenblüth-, Pfeffermünz-, Lavendel-, Sevenbaum-, Cajeput-, Cascarillen-, Sassafras-, Bittermandel-, Kirschlorbeer- oder Traubenkirschen-Oel; das Leuchten wird gar nicht aufgehoben, sondern nur durch Verdünnung geschwächt durch Stein-, Zimmet- und Nelken-Oel, durch Campher und peruvianischen Balsam. WALCKER (*Pogg.* 6, 125). — C. Das Leinöl löst, besonders in der Wärme, den Schwefel mit rother Farbe auf; beim Erkalten krystallisirt ein Theil Schwefel heraus; bei längerem Erhitzen nimmt das Oel unter einiger Zersetzung und Entwicklung von Hydrothionsäure $^1/_4$ Schwefel auf, mit dem es eine braune, zähe, feste, in Oel lösliche Materie bildet. *Fetter Schwefelbalsam.* — Es ist mit Schwefelkohlenstoff mischbar, LAMPADIUS. — D. Es

löst Selen auf, Berzelius. — E. Es löst den festen Iodkohlenwasserstoff, Serullas. — F. Es löst den Einfach- und Anderthalb - Chlorkohlenstoff, Faraday. — Es löst den Sauerstoffchlorschwefelkohlenstoff auf. Berzelius. — G. Es bildet mit wässrigem Ammoniak eine weiſse, sich einer chemischen Verbindung nähernde Emulsion, *Linimentum volatile.* — Es löst das Iodcyan, v. Dyk. — H. Das Leinöl löst nach Henry weder Bitter- noch Alaun-Erde auf, die es bloſs entfärben; dagegen bei 82° beinah $^1/_{16}$ arsenige Säure, wodurch es schwerer und entfärbter, durch Vitriolöl und Salzsäure fällbar, und durch Alkalien coagulirbar wird, W. Henry. — Es mischt sich mit Fluorarsenik, Unverdorben. — Es nimmt beim Erhitzen viel Bleioxyd auf (auf Mennige oder Bleiweiſs nur wenig wirkend), wobei es vielleicht schon zum Theil saponificirt wird, und wodurch es entfärbter und noch leichter trocknend wird; *Leinölfirniſs;* Alkalien coaguliren diese Auflösung, Salpetersäure färbt sie schwarzbraun; Salz- und Schwefel-Säure schlägt aus ihr das Bleioxyd nieder. Auch ein wenig Kupferoxyd löst das Leinöl auf. W. Henry *(Scher. J. 2, 636).* — I. Es löst die (II, 442) angegebenen Pflanzensäuren auf. — K. Es löst sich ungefähr in 30 bis 40 absolutem Weingeist, in viel weniger heiſsem auf. Bucholz. 1000 Tropfen Weingeist von 40° B. lösen bei 12,5° : 6 Tropfen Leinöl, 6 Nuſsöl, 4 frisches und 8 altes Mohnöl, Planche *(Bull. Pharm. 1, 198).* — L. Mohnöl ist nach Pfaff mit der leichten Salznaphtha und dem Aether in allen Verhältnissen mischbar. 1 Essignaphtha löst $^1/_2$ Nuſs- und Lein-Oel und $^1/_3$ Mohnöl, Planche. — M. Das trocknende Oel ist mit dem flüchtigen Oel im engern Sinn in jedem Verhältnisse mischbar, und es löst, vorzüglich in der Wärme, die Campherarten reichlich auf.

Fernere Verbindungen: Es löst die (II, 442) angegebenen Stoffe auf.

In der Natur vorkommende trocknende fette Oele.

Sie enthalten neben dem reinen trocknenden fetten Oel kleine Mengen von Talg, von gelbfärbendem, von riechendem und schmeckendem Princip, von schleimiger Materie, von Kleber, und von Eiweifsstoff, welche letztere vorzüglich das Ranzigwerden begünstigen. Man reinigt sie, besonders zum Behuf der Oelmalerei: 1. indem man sie längere Zeit mit Wasser in Berührung läfst, und damit schüttelt, wo dieses von schleimigen Flocken getrübt wird; — 2. indem man sie längere Zeit dem Sonnenlichte aussetzt, welches den Farbstoff zerstört; — 3. indem man sie durch Kohlenpulver filtrirt, wohl am besten in der Realschen Presse.

1. *Lein-Oel.* — Aus den Samen des *Linum usitatissimum.* Bräunlichgelb; spec. Gewicht 0,928, Brandis; 0,932, Musschenbroek; 0,9347, Schübler; 0,94, Brisson; bei 12° : 0,9395, bei 25° 0,930, bei 50° : 0,9125, bei 94° : 0,8815, das spec. Gew. des Wassers bei 15° = 1,0 gesetzt; Saussure. Wird bei — 20° blasser, ohne fest zu werden, Brandis. Riecht und schmeckt eigenthümlich. — Hält nach Bizio *(Brugn. Giorn. 17, 301)* einen wahrscheinlich harzigen Farbstoff, da er durch Kochen mit Wasser oder Salzwasser nicht entzogen wird, und Kleber. Tritt an kochenden 60procentigen Weingeist etwas Säure, ein färbendes, kratzend-schmeckendes Harz und einen herb-schmeckenden, rothgelben, extractiven Farbstoff ab, ohne völlig entfärbt zu werden. Zerfällt, mit absolutem Weingeist geschüttelt und hingestellt, in ölhaltenden Weingeist, in weingeisthaltendes Oel und in einen Bodensatz von Talg. Leo Meyer *(Berl. Jahrb. 1827, 1, 118).* — Durch rauchende Salpetersäure entzündlich. Färbt sich mit Vitriolöl gelbbraun. Bildet, mit Vitriolöl digerirt, unter Entwicklung schwefliger Säure, eine dunkelbraune dicke Masse, aus der Wasser eine den Thierleim fällende Substanz auszieht, worauf Weingeist, unter Rücklassung einer schwärzlichbraunen, weichen, zähen Substanz, eine braune, den Thierleim trübende Substanz aufnimmt, Hatchett. Liefert mit Alkalien die weichste Seife. Löst arsenige Säure, Bleioxyd und Kupferoxyd auf (II, 453). Löst sich nach Bucholz in ungefähr 5 kochendem und in 40 kaltem Weingeist auf; nach Brande *(Gilb. 44, 289)* in 32 Weingeist von 0,82 spec. Gewicht und in 1,6 Aether.

2. *Hanf-Oel.* — Aus dem Samen der *Cannabis sativa.* Anfangs grünlichgelb, wird an Luft und Licht gelb; von 0,9276 spec. Gew. Schübler. Gefriert erst etwas unter 0°. Riecht nach Hanf, schmeckt

mild. Bucholz. Hält nach Bizio Kleber. Liefert bei der trocknen Destillation ³/₄ unzersetztes und brenzliches Oel, und ¹/₈ Wasser mit Essigsäure, ohne alles Ammoniak, Bucholz. Soll sich nach Resal *(Ann. Chim.* 64, 261*)* im rothen Lichte blutroth färben, und sich so über das Lein- oder Rüb-Oel begeben, mit dem es verfälscht wäre. Färbt sich mit Vitriolöl rothbraun. Liefert eine beinah so weiche Seife, wie das Leinöl. Löst sich in 30 kaltem, in jeder Menge siedendem absoluten Weingeist auf. Bucholz *(A. Gehl.* 6, 615*)*.

3. *Mohn-Oel.* — Aus dem Samen des *Papaver somniferum.* Blafsgelb, dünnflüssig; spec. Gewicht 0,922, Brandis, 0,9238, Brisson, 0,9243, Schübler. Wird bei — 18° fest, und thauet dann bei — 3° in 3 Stunden nicht ganz auf. Brandis. Liefert eine weiche Seife, wenn ihm nicht Talg zugesetzt wird, Pelletier. Löst sich in ungefähr 25 kaltem und 6 heifsem Weingeist auf. Läfst sich mit leichter Salznaphtha und mit Aether in allen Verhältnissen mischen.

4. *Wallnufs-Oel.* — Aus dem Kern der *Juglans regia.* Grünlich; spec. Gewicht 0,92, Brandis; 0,9227, Brisson; 0,926, Schübler; bei 12° : 0,9283, bei 25° : 0,9194, bei 94° : 0,871, das spec. Gewicht des Wassers bei 15° = 1,0 gesetzt, Saussure. Geruchlos, mildschmeckend; gesteht bei — 18° schmalzartig, bei — 3° bald schmelzend, Brandis. Kocht erst über 300°, Saussure. Färbt sich mit Vitriolöl gelbbraun. Liefert eine so weiche Seife, wie das Leinöl.

5. *Traubenkern-Oel.* — Aus dem Samen der *Vitis vinifera.* Das aus frischen Kernen in der Kälte geprefste ist gelb, fast geruchlos, und süfs; das in der Hitze geprefste schmeckt etwas herb; das aus alten Kernen ist bräunlich und scharfschmeckend, Julia Fontenelle *(J. de Chim. méd.* 3, 66*)*. Dickflüssig, riecht eigenthümlich, schmeckt milde, doch widrig; bleibt bei — 6° flüssig; trocknet in dünnen Lagen in 8 Tagen aus bei trockner, nicht zu warmer Luft, nicht bei feuchter Luft, oder bei 35 bis 45°; trocknet nach Hinzufügen von Bleioxyd in 24 Stunden, Schweinsberg *(Mag. Pharm.* 22, 159*)*. Wird an der Luft ranzig, sehr dickflüssig und bräunlich. Liefert mit Natron eine gelbgraue, sehr weiche Seife. Fontenelle. Löst sich nicht in kaltem absoluten Weingeist, reichlich in heifsem, so wie in heifsem Weingeist von 0,813 spec. Gewicht, sich beim Erkalten ausscheidend; mischt sich mit reinem Aether nach allen Verhältnissen. Schweinsberg.

6. *Oel der Tollkirschenkerne.* — Von *Atropa Belladonna.* Spec. Gew. 0,925, etwas dicker, als Leinöl, wird bei — 16° sehr dick und trübe, und erstarrt bei — 27,5°; geruchlos, von mildem Geschmack, ohne

giftige Wirkung. Trocknet langsam. Schübler. Gelb, riecht schwach, dem Repsöl ähnlich, schmeckt milde; austrocknend. Becher u. Buchner (*Repert*. 17, 88).

7. *Tabakssamen-Oel.* — Von *Nicotiana Tabacum*. Blafsgrünlichgelb, von 0,9232 spec. Gewicht; fast so dünn, wie Hanföl, und noch bei — 15 völlig flüssig; geruchlos, von mildem Geschmack. Schübler.

8. *Bilsensamen-Oel.* — Von *Hyoscyamus niger*. Spec. Gew. 0,913, Brandis; farblos, ziemlich dünnflüssig; geruchlos, schmeckt milde, löst sich noch nicht ganz in 60 kaltem absoluten Weingeist, reichlich in Aether. Brandes (*N. Tr.* 5, 1, 40). Ob trocknend, ist nicht entschieden.

9. *Sonnenblumen-Oel.* — Vom Samen des *Helianthus annuus*. Blafsgelb, von 0,9262 spec. Gewicht, dicker als Hanf-, dünner als Mohn-Oel; erstarrt bei — 16° zu einer weifsgelben Masse. Trocknet langsam. Schübler.

10. *Oel aus dem Samen der Hesperis matronalis.* — Grünlich, mit der Zeit sich bräunend, von 0,9282 spec. Gewicht; bei — 15° noch völlig flüssig; fast geruchlos; von besonderem Beigeschmack. Leicht trocknend. Schübler.

11. *Leindotter-Oel.* — Vom Samen des *Myagrum sativum*. Hellgelb, von 0,9252 spec. Gewicht, dickflüssiger, als Hanföl; wird bei — 15° sehr dickflüssig, und erstarrt bei — 19° zu einer weifsen Butter; fast geruch- und geschmack-los. Leicht trocknend. Schübler.

12. *Kressensamen-Oel.* — Von *Lepidium sativum*. Braungelb; von 0,924 spec. Gewicht; verdickt und trübt sich bei — 6 bis 10°, und gesteht bei — 15° zu einer gelben Masse; von besonderem Geruch und Geschmack. Trocknet langsam. Schübler.

13. *Kürbissamen-Oel.* — Von *Cucurbita Pepo*. Blafsgelb, von 0,9231 spec. Gewicht; nächst dem Ricinus- und Oliven-Oel das dickflüssigste Oel; erstarrt bei — 15° zu einer graugelben Masse; geruch- und geschmack-los. Langsam trocknend. Schübler.

14. *Wausamen-Oel.* — Von *Reseda Luteola*. Dunkelgrün, von 0,9[illegible]8 spec. Gewicht; besonders dünnflüssig, auch noch bei — 15°; von widrigem Geruch und bitterm Geschmack. Trocknet leicht. Schübler.

15. *Fichtensamen-Oel.* — Von *Pinus silvestris*. Braungelb, von 0,9312 spec. Gewicht; wird bei — 16° dicker, bei — 27,5 weifslich getrübt und bei — 30° fest; von schwachem Terpenthingeruch. Trocknet leicht. Schübler.

16. *Rothtannen-Oel.* — Aus dem Samen der *Pinus picea* Du R.

Spec. Gewicht 0,9288; gelb, noch bei — 15° flüssig, von harzigem Nebengeschmack. SCHÜBLER.

Anhang zum Trockenfett.

Ricinus-Oel.

Dünnes Palmöl, Castoröl. Aus dem Samen des *Ricinus communis.*

Kommt zwar mit dem gewöhnlichen trocknenden Oel in der Eigenschaft überein, in dünnen Lagen an der Luft auszutrocknen, unterscheidet sich aber von ihm durch gröfseres specifisches Gewicht, viel geringere Flüssigkeit, viel leichtere Mischbarkeit mit Weingeist und dadurch, dafs es bei der Verseifung 3 eigenthümliche Säuren erzeugt, daher es als ein Gemisch von 3 besondern Fettarten zu betrachten seyn möchte.

Grünlichgelb oder farblos; dickflüssig; spec. Gewicht 0,954, BRANDIS; 0,9612, BRISSON; bei 12°: 0,9699, bei 25°: 0,9575, bei 94°: 0,9081, das spec. Gewicht des Wassers bei 15° = 1,0 gesetzt, SAUSSURE. Geruchlos, bald mildschmeckend, bald von kratzendem Nachgeschmack. Wirkt viel purgirender als andere Fette, was mit der besondern scharfen Natur der Säuren, die es nicht blofs bei der Saponification, sondern auch bei längerem Aufbewahren erzeugt, zusammen zu hängen scheint. BUSSY u. LECANU. Gesteht bei — 18° zu einer durchsichtigen gelben Masse. BRANDIS. Das durch Auspressen erhaltene Oel, nicht das durch Auskochen erhaltene, setzt in der Kälte Talg ab. BOUTRON-CHARLARD (*J. Pharm.* 8, 392). Wird an der Luft noch dickflüssiger und trocknet aus, ohne trüb zu werden. Dehnt sich beim Erwärmen stark aus, und kocht bei 265°, SAUSSURE.

Liefert bei der Destillation ohne merkliche Gasentwicklung ein Destillat, welches anfangs vorzüglich aus flüchtigerem, später vorzüglich aus fixerem Oel besteht; wenn $\frac{1}{3}$ des Oels übergegangen ist, so entwickelt es reichlich Gas, verdickt sich, ohne sich zu färben, und bläht sich plötzlich zu einer schwammigen, elastischen, die ganze Retorte ausfüllenden Masse auf. So zerfallen 100 Oel in 3 bis 4 Gas, in 33 bis 34 Destillat und in 62 bis 64 schwammigen Rückstand. Die *Gase* sind brennbarer Art, ohne Kohlensäure. Das *Destillat* ist blafsgelb, von starkem Geruch und Geschmack, lackmusröthend, trübt sich wenig bei — 18°, ist leicht in Weingeist löslich, giebt mit verdünntem Kali eine Gallerte, die sich in mehr Kali löst, und dann bei stärkerem Wasserzusatz ein flüchtiges Oel abscheiden läfst. Das Destillat besteht aus Wasser, brenzlichem Oel, Essigsäure, Ricinsäure und Elaidsäure (deren Scheidung: II, 245, 269). Der

schwammige Rückstand, durch Weingeist vom Rest des Oels befreit, ist blafsgelb, elastisch, geruchlos, geschmacklos, und läfst sich durch Austrocknen etwas zerreiblich machen. Er zersetzt sich in der Hitze, ohne zu schmelzen oder sich zu erweichen; an der Luft verbrennt er langsam mit heller, wenig rufsender Flamme; durch Salpetersäure, Vitriolöl und Salzsäure wird er nicht merklich verändert; Weingeist, Aether, flüchtiges und fettes Oel wirken nicht auflösend; auch nicht merklich verdünntes Kali, aber in der kochenden Lösung von ¼ Kalihydrat in 1 Wasser löst er sich in einigen Minuten völlig zu einer klaren Seifenlösung, aus welcher Salzsäure eine eigenthümliche, der Oelsäure verwandte, dickflüssige, nicht in Wasser, und weniger, als die Oelsäure, in schwachem Weingeist lösliche Säure abscheidet, die mit Bittererde ein in Wasser und Weingeist unlösliches Salz bildet. Bussy u. Lecanu (*J. Pharm.* 13, 57; auch *Mag. Pharm.* 18, 40; auch *Berl. Jahrb.* 29, 241).

4 Ricinusöl mit 1 Kalihydrat und 1 Wasser im Wasserbad erwärmt, bildet in einigen Minuten eine durchsichtige, zähe Seifenmasse, in Wasser ohne Trübung löslich zu einer sehr scharfschmeckenden, schäumenden Flüssigkeit, aus welcher sich die Seife bei Kochsalzzusatz erhebt. Hieraus scheidet Salzsäure ein, 94 Procent an Oel betragendes, öliges Gemisch von Margaritin-, Elaid- und Ricin-Säure (die Margaritinsäure, welche höchstens 0,2 Procent des Oels beträgt, krystallisirt bei + 15° heraus, hierauf bei + 10 bis 12° die Ricinsäure); die salzsaure Flüssigkeit hält 8 Procent vom Oel an Glycerin. Bussy u. Lecanu.

Das Ricinusöl ist nach V. Rose mit absolutem Weingeist in jeder Menge mischbar; Benzoesäure befördert seine Löslichkeit in 75procentigem Weingeist, Stoltze; auch mit Aether ist es nach Brandt in jedem Verhältnisse mischbar, unter flockiger Abscheidung seines Schleims; auch mischt es sich leicht mit leichter Salznaphtha, Pfaff. Es entzieht nach Davies, nicht nach Chereau, einer gleichen Menge Pfeffermünzwasser und andern ätherisch-öligen Wassern in einigen Tagen durch Aufnehmen des flüchtigen Oels allen Geruch.

B. Oel-Fett.

Brandis. Comment. de ol. unguin. nat. Gott. 1785. — Dehne. *Crell chem. J.* 3, 32. — Scheele. *Opusc.* 2, 175. — Chevreul. *Recherch.* 185. s. aufserdem die (II, 436) angeführten Abhandlungen. Braconnot. *Ann. Chim.* 93, 225. — Saussure. *Ann. Chim. Phys.* 13, 337; auch *Schw.* 28, 389.

Schmieriges fettes Oel, Huile grasse non siccative, Braconnot's *Huile absolu*, Chevreul's *Elaine*, jetzt *Oleine*. — Constituirt fast

ganz die schmierigen fetten Oele, findet sich in geringerer Menge in den Schmalz- und in noch geringerer Menge in den Talg-Arten, da in diesen der Talg überwiegt.

Darstellung. 1. Man erkältet ein schmieriges Pflanzenöl bis zu — 5°, wo der Talg gesteht, und preſst das Oel aus; dieses läſst bei — 10° noch etwas Talg fallen, BRACONNOT. — 2. Man löst Schmalz oder Talg in kochendem absoluten Weingeist auf; beim Erkalten fällt fast aller Talg nieder, nur wenig Talg bleibt mit allem Oel gelöst. Die Auflösung wird mit Wasser, welches oft riechende und färbende Materie aufnimmt, destillirt; das zurückbleibende Oel setzt in der Kälte den in ihm noch aufgelösten Talg ab, CHEVREUL.

Eigenschaften. Spec. Gewicht etwas geringer als das des Trockenfetts; 0,915 aus Baumöl, SAUSSURE; 0,913 aus Menschenschmalz und Ochsentalg, 0,914 aus Jaguarschmalz, 0,915 aus Schweineschmalz, 0,916 aus Hammeltalg, 0,929 aus Gänseschmalz, CHEVREUL. Das aus Mandelöl und Repsöl gefriert nicht in der stärksten Kälte; das aus Baumöl noch nicht bei — 10°, BRACONNOT, nach SAUSSURE schon bei — 4°, das aus Delphinöl erst bei — 15°, das aus Menschenschmalz erst unter — 4°, das aus Schweineschmalz bei + 7°, CHEVREUL, bei + 9°, SAUSSURE. In fester Gestalt butterartig (das aus Menschenschmalz in Nadeln krystallisirt, CHEVREUL); in flüssiger Gestalt dicklicher, als das trocknende Oel; das aus Menschenschmalz verdampft im luftleeren Raum ohne Zersetzung, CHEVREUL. Leitet im Kreise der Zambonischen Säule ein wenig die Elektricität, wenn es nicht zu viel Talg enthält, ROUSSEAU. Farblos, zufällig gelblich oder grünlich. Geruchlos, von mildem Geschmack; ohne Wirkung auf Pflanzenfarben.

Zersetzungen. 1. Wird, in Masse an der Luft befindlich, ranzig, gleich dem Trockenfett, nur noch leichter; um so weniger, je freier von fremdartigen Beimischungen. — 2. Wird, in dünnen Lagen der Luft ausgesetzt, nicht trocken, sondern nur dicklicher. Mit dem Oelfett getränkte porose

Körper entflammen sich bisweilen auf ähnliche Weise, wie beim Trockenfett. Z. B. Mit Baumöl befeuchtete Asche von *Juglans regia* (*Scher. Ann.* 3, 419); beim Lichtermachen abfallende Dochtschnitzel, zu 3 Pfund aufgehäuft, Kastner (*Kastn. Arch.* 5, 208). — 3. Bei der trocknen Destillation verhält sich das Olivenöl (bei 315° kochend, Saussure) und das Mandelöl wie das Mohnöl (II, 450), nur daſs sie weniger Margarinsäure liefern. Bussy u. Lecanu. Das Destillat ist um so flüssiger, je stärker man das Oel erhitzt. 100 Olivenöl, bei einer Hitze destillirt, bei der kein Sieden statt findet, liefern auſser etwas Wasser und Gas 76,47 bei 20° gestehendes Destillat; geht so nichts mehr über und man erhitzt stärker, so geben 23,529 flüssigeres Destillat über, und es bleiben 3,676 Kohle (der Gewichtsüberschuſs wird von absorbirtem Sauerstoff abgeleitet; wie kann aber dieser nur den durch Entwicklung brennbarer Gase hervorgebrachten Verlust ersetzen? Gm.); ersteres Destillat ist anfangs dünner und gelblich, dann fester und weiſs, zuletzt, wenn sich die Destillation unter dem Siedpunct dem Ende nahet, wieder gelblich; das ganze erste Destillat hat Schmalzconsistenz, riecht sehr widrig, und reagirt sauer; es tritt an Wasser ein riechendes Princip, Fettsäure, eine nach ranzigem Fett riechende, der Buttersäure ähnliche Säure, und ein braunes extractives Princip ab, während ein Gemisch aus derselben ranzig riechenden Säure, Oelsäure, Talg- oder Margarin-Säure und einem nicht sauren fetten Oel bleibt. Dupuy (*J. d. Chim. méd.* 1, 378 u. 458; 2, 377; auch *N. Tr.* 12, 1, 258; 13, 2, 167). Das zweite, flüssige Destillat ist ebenfalls sauer, von weniger widrigem Geruch, ist gelb, sich durch Sauerstoffabsorption bräunend, und scheint dem Bernsteinöl ähnlich zu seyn. Läſst man das Olivenöl vom Anfang an kochen, so erhält man bloſs ein flüssiges Destillat. — 4. Durch eine glühende Röhre geleitet, liefert das Oelfett dieselben Gase, wie das Trockenfett (II, 451). — 5. Gegen Chlor, Iod und Salpetergas verhält sich das Oelfett gleich dem Trockenfett. — 6. Rauchende Salpetersäure verdickt das Oelfett, entzündet es aber nur dann, wenn sie mit Vitriolöl gemischt ist. 1 Oelfett aus Menschenschmalz entwickelt mit 100 Salpetersäure von 32° B. erst beim Erhitzen viel salpetrige Säure; destillirt man wiederholt, und gieſst das Destillat wiederholt zurück, bis sich der Rückstand im Destillate löst, und dampft diese Lösung in einer

Schale ab, so bleiben 0,85 blafsgelbe Materie, welche an Wasser die (II, 203) beschriebene Säure nebst einer nicht krystallisirbaren Materie abtritt, während beinah 0,085 einer der Oelsäure verwandten, gelben, bittern, lackmusröthenden, in Weingeist und Kali löslichen öligen Materie zurückbleiben. CHEVREUL. — Kleine Mengen verdünnte Salpetersäure verdicken das Olivenöl und Mandelöl auf ähnliche Weise, wie das Trockenfett, LESCALLIER. Eine dünne Lage Baumöl, über sehr verdünnter Salpetersäure ausgebreitet, gesteht am Lichte nach einigen Tagen *(Thoms. Ann. 5, 398).*

— 7. Vitriolöl verdickt und bräunt das schmierige Oel, und verwandelt es bei längerer Digestion in eine harzige oder kohlige Materie, so wie sich auch nach DULK *(Berl. Jahrb. 1821, 166)* eine der Weinschwefelsäure verwandte Säure, die Fettschwefelsäure, erzeugt, während es bei kürzerem Einwirken nach CAVENTOU *(J. Pharm. 10, 551)* vorzüglich Oelsäure bildet. 1 Oelfett des Menschenschmalzes färbt sich mit 10 Vitriolöl bei 18° sogleich rothgelb, und bildet nach 2 Stunden eine über der etwas gefärbten Säure stehende braunrothgelbe Schicht, sich mit der Säure beim Schütteln unter Entwicklung von etwas schwefliger Säure vereinigend; dieses Gemisch entwickelt allmälig viel schweflige Säure, ist nach 24 Stunden morgenroth, nach 8 Tagen noch dunkler, verdunkelt sich dann noch mehr bei 100°, und verkohlt sich über 100°, unter, von schwefligsaurem und hydrothionsaurem Gase bewirktem, Aufschäumen. CHEVREUL. — 8. Mit $^1/_4$ Braunstein erhitzt, schäumt das Baumöl unter Entwicklung von Kohlensäure auf, ein Pflaster liefernd, SCHEELE; auch beim Erhitzen mit Mennige entwickelt es Kohlensäure, FREMY. — Mit Sublimatpulver erhitzt, wird das Mandelöl sogleich schwarz, und entwickelt saure Dämpfe, J. DAVY. — Mit wässrigem salpetersauren Quecksilberoxydul verdickt sich das Oelfett schon in der Kälte, um so mehr, je reicher es an Talg ist.

— 9. Es wird durch Alkalien leichter verseift, als der Talg und das Trockenfett; hierbei erzeugt sich keine Essigsäure, ferner mehr Glycerin, viel mehr Oelsäure und viel weniger Margarin- oder Talg-Säure, als beim Talg. So liefern 100 Oel

aus Schweineschmalz ungefähr 75 Oelsäure, 19 Talgsäure und mehr als 9 Glycerin, durch etwas riechendes und gelbes bitteres Princip verunreinigt; 100 Oel aus Menschenschmalz geben 95 Oelsäure und Margarinsäure und 9,8 Glycerin; 100 Oel aus Ochsentalg 92,6 Oelsäure und Talgsäure und 7,4 Glycerin; 100 Oel von Hammeltalg und von Jaguar- und Gänse-Schmalz geben 89 Oelsäure und Talgsäure und 11 Glycerin, Chevreul. Nach Braconnot erzeugt das aus Pflanzenölen dargestellte reine Oel keine Talgsäure, sondern aufser dem Glycerin blofs Oelsäure, daher die an dem schmierigen Oel so reichen Pflanzenöle, wie Jungfernöl der Oliven, Buchenöl und Thran, wenn nicht Talg zugesetzt wird, nur eine weiche Seife geben *). Auch mit Bleioxyd und Wasser erhitzt, zeigt das Oelfett die Verwandlung in Glycerin und in Säure, welche sich mit dem Bleioxyd zu einem consistenteren Pflaster vereinigt, als dies beim trocknenden Oel der Fall ist. — 10. Gegen Kalium und Natrium verhält sich das Baumöl, wie das Trockenfett.

Verbindungen. — A. Das Olivenöl absorbirt nach Saussure bei 18° 0,14 Maafs Kohlenoxyd-, 1,51 M. kohlensaures, 1,22 ölerzeugendes und 1,5 Stickoxydul-Gas. — B. Der Phosphor löst sich bei 15° in 36, bei 100° in 25 Olivenöl; bei 15° in 36 und bei 100° in 31 Mandelöl, Bucholz. Die Auflösung verhält sich wie die im Trockenfett. — C. Das Oelfett löst, besonders in der Wärme, Schwefel auf. — Es mischt sich mit Schwefelkohlenstoff. — D. Die Auflösung des Selens in Olivenöl ist in flüssigem Zustande bei durchfallendem Lichte pomeranzengelb und klar, bei auffallendem blafsroth und trübe; sie ist bei gewöhnlicher Temperatur salbenförmig, und verliert im Moment des Festwer-

*) Diese abweichende Angabe Chevreul's u. Braconnot's über die Bildung oder Nichtbildung der Margarin- oder Talg-Säure, so wie über den Gefrierpunct des reinen Oelfetts (II, 459) läfst entweder vermuthen, dafs das von Braconnot aus den Pflanzenölen erhaltene reine Oel von dem von Chevreul aus den Thierfetten erhaltenen wirklich abweiche, oder dafs dem von Chevreul untersuchten Oele noch eine gewisse Menge Talg beigemischt war, da er sein Oel, um den Talg abzuscheiden, keiner so grofsen Kälte aussetzte.

dens ihre Farbe, die beim Schmelzen wieder kommt; sie zeigt keinen besondern Geruch, Berzelius. — E. Das Oelfett löst den festen Iodkohlenwasserstoff, Serullas. — F. Es löst die 3 Arten von Chlorkohlenstoff. — Es mischt sich mit Chlorphosphor und Chlorschwefel unter Temperaturerhöhung, J. Davy. — Es löst den Sauerstoffchlorschwefelkohlenstoff. — G. Es verhält sich gegen das wässrige Ammoniak, wie das Trockenfett. — Es nimmt nur wenig Blausäuredampf auf, Ittner. — Es löst das Iodcyan, v. Dyk. — H. Das Olivenöl verhält sich gegen die arsenige Säure, wie das Leinöl, Henry. — Es mischt sich mit Chlorarsenik unter Wärmeentwicklung, J. Davy, und mit Fluorarsenik, Unverdorben. — Es löst Bleioxyd auf. — I. Das Oelfett löst die (II, 442) angegebenen Pflanzensäuren auf; und zwar löst nach Brandes erhitztes Mandelöl fast sein gleiches Gewicht an Korksäure auf. — K. Weingeist von 0,7952 spec. Gewicht löst bei 75° 1,22 Oelfett des Fischthrans, 1,23 des Menschen, Ochsen, Hammels, Schweins, Jaguars und der Gans auf; diese Auflösung trübt sich beim Oelfett der Gans erst bei 51, bei den übrigen schon bei 60 bis 63°. Kochender Weingeist von 0,816 spec. Gewicht löst jedoch nur 0,032 Oelfett vom Schwein auf, dasselbe beim Erkalten zum Theil absetzend. Chevreul. 1000 Tropfen Weingeist von 40° B. lösen bei 16°: 3 Tropfen Mandel-, Oliven- und Haselnufs-Oel, und 4 Buchenöl, Planche. — L. Das Oelfett mischt sich in allen Verhältnissen mit Aether, Planche, Pfaff. Das Gemisch von 3 Olivenöl und 2 Aether bleibt bei — 18° flüssig; Weingeist entzieht dem Gemisch keinen Aether; im Gegentheil bildet sich beim Schütteln von 1 Mandelöl mit einem Gemisch aus 1 Aether und 1 Weingeist von 36° B. eine untere Schicht, aus Aether und Oel bestehend, und eine obere, die fast reiner Weingeist ist. Planche. — M. Essignaphtha mischt sich leicht mit Mandelöl, Pfaff; sie löst bei 12,5° $^2/_5$ Buchenöl, $^1/_4$ Mandelöl, $^1/_5$ Olivenöl und $^1/_7$ Haselnufsöl, Planche. — N.

Brenzessiggeist mischt sich mit Olivenöl in der Kälte in wenigen Verhältnissen, in der Wärme in jedem, Chenevix. — O. Holzgeist löst in der Kälte wenig Baumöl, durch Wasser milchig fällbar, Gm. — P. Auch mit dem flüchtigen Oel mischt sich das Oelfett in jedem Verhältnisse, so wie es auch die Campherarten reichlich auflöst. Vom Castorin löst das kalte Olivenöl wenig; beim Erwärmen bildet es ein klares Gemisch, das beim Erkalten zu einer trüben weissen Salbe wird, Brandes.

In der Natur vorkommende schmierige fette Oele.

Sind vorzüglich durch Talg (Talgfett oder Margarinfett?), durch Butyrin und andere, bei der Verseifung flüchtige Säuren liefernde, Fette, durch färbendes Princip (welches theils Blattgrün, theils ein gelber harziger, theils ein gelber in Wasser löslicher Farbstoff ist), durch riechendes und schmeckendes Princip, durch schleimige Materie, durch Kleber (der sich beim Kochen mit Wasser geronnen ausscheidet, während dieses z. B. beim Rüböl Gummi und einen nicht in Weingeist löslichen gelben Farbstoff anfnimmt, Bizio) und Eiweisstoff und zum Theil auch durch flüchtige Säuren verunreinigt. Je weniger vor dem Auspressen der Pflanzenöle die Schalen der Samen entfernt wurden, und bei je höherer Temperatur das Auspressen statt fand, um so mehr Verunreinigungen treten ein. Die Reinigung der zur Beleuchtung bestimmten Oele, namentlich des Rüböls, erfolgt nach Thénard, wenn man sie mit $^1/_{50}$ Vitriolöl $^1/_2$ Stunden lang schüttelt, dann mit 2 Wasser $^1/_2$ Stunde lang bewegt, dann 8 Tage lang an einen warmen Ort zur Scheidnng hinstellt, und das Oel decanthirt, und etwa noch filtrirt. Im darunter befindlichen Wasser setzen sich viele schwarze Flocken nieder.

1. *Süßmandel-Oel.* — Aus den Kernen von *Amygdalus communis.* Farblos, grünlich oder gelblich; spec. Gewicht 0,911, Brandes, 0,917, Brisson, 0,918 bei 15°, Schübler*), 0,92 bei 12°, das Wasser bei 15° = 1,0, Saussure. Dickflüssiger als Mohnöl und die meisten *Brassica*-Oele, dünnflüssiger als Olivenöl; wird bei — 10°

*) Diese und die folgenden Angaben Schübler's finden sich in: *Schübler* u. *Bentsch Diss. über die fetten Oele Deutschlands.* Tübingen 1828. Alle Oele wurden kalt ausgepreſst.

dick, bei — 16° weifs getrübt, und erstarrt bei — 21° zu einer weifsen Butter, SCHÜBLER; gesteht nach FOURCROY bei + 6°, nach BRACONNOT bei — 10 bis 11°, nach BRANDIS noch nicht bei — 11°, sondern langsam erst bei — 18°. BRACONNOT zerlegte es durch Auspressen bei — 10° in 76 in der stärksten Kälte nicht gefrierendes gelbes Oel, und in 24 weifsen, festen, schon bei + 6° schmelzenden Talg. Wird leicht ranzig. Färbt sich mit Vitriolöl gelbbraun. Liefert sehr feste Seife. In ungefähr 25 kaltem und 6 heifsem Weingeist löslich, mit leichter Salznaphtha und mit Aether in allen Verhältnissen mischbar, PFAFF. Nach BRANDE löst es sich sehr wenig in Weingeist von 0,82 spec. Gewicht und in 3,2 Aether auf.

2. *Zwetschenkern-Oel.* — Von *Prunus domestica.* Gelbbraun; von 0,9127 spec. Gew. bei 15°; dünnflüssiger als die *Brassica*-Oele, dickflüssiger als Hanföl. Trübt sich bei — 6° durch weifse Flocken, und gesteht bei — 8,7° zu einer gelblichen Masse; schmeckt und riecht angenehm, mandelartig. Wird leicht ranzig; bleibt an der Luft schmierig. SCHÜBLER.

3. *Oliven-Oel, Baum-Oel.* — Aus dem Fleische der Früchte der *Olea Europaea.* Farblos oder grünlichgelb; spec. Gewicht 0,913, MUSSCHENBROEK; 0,9153, BRISSON; 0,9176 bei 15°, SCHÜBLER; 0,9192 bei 12°, 0,9109 bei 25°, 0,8932 bei 50°, 0,8625 bei 94°, das spec. Gewicht des Wassers bei 15° = 1,00 gesetzt, SAUSSURE; nach dem Ricinusöl das dickste fette Oel, SCHÜBLER; leitet, wahrscheinlich wegen gröfsern Talggehaltes, nicht die Elektricität der Zambonischen Säule, wodurch es sich von allen übrigen fetten Oelen unterscheidet, ROUSSEAU. Gesteht schon über 0°, oft schon bei + 10°, indem Talg in kleinen Körnern herauskrystallisirt. BRACONNOT zerlegte es durch Auspressen bei — 6° in 72 grünlichgelbes Oel, welches bei — 10° noch ein wenig Talg absetzte, und in 28 weifsen, glänzenden, festen, bei 20° schmelzenden Talg. Das in der Kälte ausgeprefste *Jungfernöl* enthält viel weniger Talg, als das hinterher in der Wärme ausgeprefste Oel, und giebt daher keine so feste Seife, BRACONNOT. — Entzündet sich durch ein Gemisch von rauchender Salpetersäure und Vitriolöl. Mit Vitriolöl liefert es ein erst rothgelbes, dann braunes Gemisch, welches mit Wasser eine schäumende seifenhafte Anflösung bildet, die nach einigen Tagen fadenziehend wird, und beim Erwärmen sich unter, nach oben hin erfolgender, Abscheidung einer dicken, weifsen, rahmähnlichen, in Wasser und Weingeist löslichen, durch rauchende Salpetersäure nicht entzündlichen Seife vollkommen aufhellt, PROUST *(N. Gehl. 6, 381).* Liefert nach PELLETIER mit Alkalien nebst dem Mandelöl die festeste Seife; giebt mit Bleioxyd ein

festes Pflaster; gegen die arsenige Säure verhält es sich nach Henry, wie das Leinöl. Bildet mit $^1/_{12}$ einer Auflösung von 6 Quecksilber in 7 Salpetersäure von 38° B. ein im Winter in 2, im Sommer in 8 Stunden gestehendes Gemisch, während Mohnöl damit, bis auf einen geringen Niederschlag, flüssig bleibt, Poutet (*Ann. Chim. Phys.* 12, 58); vergl. jedoch: Binder (*Repert.* 8, 408). Es löst sich sehr wenig in Weingeist von 0,82 auf; von Aether bedarf es 2,7 zu seiner Auflösung. Brande. Andere Verhältnisse des Baumöls sind schon (II, 460-464) angeführt.

4. *Wasserreps-Oel.* — Aus dem Samen der *Brassica Rapa*. Von 0,9167 spec. Gewicht bei 15°; das dünnflüssigste von allen *Brassica*-Oelen; setzt bei — 4 bis 6° Talgkügelchen ab, und erstarrt bei — 7,5° zu einer gelben Butter; braungelb, bleibt an der Luft schmierig, Schübler. Braconnot zerlegte es durch Auspressen bei — 4° in 54 gelbes Oel, von Geruch und Geschmack des ganzen Oels, in der stärksten Kälte nicht gestehend, und in 46 gelblichen, geruchlosen, wenig schmeckenden, bei + 7,5° schmelzenden, kuglich krystallisirenden Talg, welcher, mit Schwefelsäure oder Salpetersäure behandelt, nicht Talg- und Oel-Säure, sondern eine zähe fadenziehende Masse lieferte. Färbt sich mit Vitriolöl braungelb. Giebt eine schlechtere Seife als Baumöl und Thierfette, Pelletier.

5. *Winterreps-Oel.* — Von *Brassica Napus oleifera* Dec. Spec. Gewicht 0,853, Musschenbroek; 0,902, Brandis; 0,9193, Brisson; 0,9128 bei 15° (beim käuflichen, heifs ausgeprefsten 0,917), Schübler; etwas dickflüssiger als 4, setzt bei — 1° Talgkügelchen ab, und gesteht bei — 4° völlig zu gelbweifser Butter; braungelb. Schübler.

6. *Kohlreps-Oel.* — Von *Brassica campestris oleifera* Dec. Von 0,9136 spec. Gewicht bei 15°; das dickflüssigste *Brassica*-Oel, setzt bei — 4° einige Talgkörner ab, und gesteht bei — 6° zu einer weifsen Butter; braungelb; fast geschmack- und geruch-los; erhält durch heifses Auspressen oder längeres Aufbewahren einen widrigen Beigeschmack. Schübler.

7. *Sommerreps-Oel.* — Von *Brassica praecox* Dec. Bei 15° von 0,9139 spec. Gewicht; dickflüssig; setzt erst bei — 8° Talgkörner ab, und erstarrt bei — 10° zu einer gelbweifsen Butter; braungelb; in Geschmack und Geruch dem Winterrepsöl ähnlich. Schübler.

8. *Kohlrüben-Oel.* — Von *Brassica Napobrassica* Miller. Von 0,9141 spec. Gewicht bei 15°; dickflüssig; setzt unter 0° Talgkügelchen ab, und erstarrt bei — 4° zu einer gelbweifsen Butter. Gleicht dem Winterrepsöl in Farbe, Geruch und Geschmack. Schübler.

Das Repsöl (von welcher *Brassica*-Art, ist nicht angegeben) mit

Wasser destillirt, liefert ein herbes, rettigartig riechendes Destillat, auf welchem eine brennendschmeckende Oelhaut schwimmt; es giebt dasselbe Product bei der Destillation mit wässrigem Kali; es verliert durch längeres Kochen mit Wasser viel vom widrigen Geruch, wird blasser, und heller brennend, während das Wasser sehr widrig riecht und schmeckt, und es tritt an erwärmten Weingeist das riechende Princip nebst einem Harze ab. GLASER (*Repert.* 22, 102).

9. *Fettes Oel des schwarzen Senfes.* — Von *Sinapis nigra.* Spec. Gewicht 0,9202, FONTENELLE (*J. d. Chim. méd.* 1, 131); 0,9170 bei 15°, SCHÜBLER; consistenter als Baumöl, FONTENELLE; dünnflüssiger als Olivenöl und die Brassica-Oele, verdickt sich bei — 12 bis 15°, und erstarrt bei — 17,5° zu einer braungelben Masse, SCHÜBLER. Goldgelb, THIBIERGE, braungelb, SCHÜBLER. Riecht, kalt ausgepreſst, schwach nach Senf, und schmeckt milde, THIBIERGE, FONTENELLE, SCHÜBLER; heiſs ausgepreſst ist es scharf, SCHWEINSBERG. Wirkt etwas abführend und wurmwidrig, FONTENELLE. Verliert den Geruch durch Behandlung mit Weingeist, THIBIERGE. Wird nicht leicht ranzig, FONTENELLE. Färbt sich mit salpetersaurem Quecksilberoxydul pomeranzengelb, ohne seine Flüssigkeit zu verlieren; giebt mit Natron sehr feste, etwas gelbe Seife. Löst sich in 1200 (1000, FONTENELLE) Weingeist von 36° B.; löst sich in 4 Aether, THIBIERGE.

10. *Fettes Oel des weiſsen Senfes.* — Von *Sinapis alba.* Spec. Gewicht 0,9142 bei 15°; dickflüssiger als 9; verdickt sich bei — 11 bis 15°, und gesteht bei — 16° zu einer gelbweiſsen Butter; goldgelb; von etwas scharfem Beigeschmack. SCHÜBLER. Hält Schwefelsenfsäure, die es an starken Weingeist abtritt, HENRY u. GAROT.

11. *Oelrettig-Oel.* — Vom Samen des *Raphanus chinensis,* MILLER. Von 0,9187 spec. Gewicht bei 15°; von der Flüssigkeit des schwarzen Senföls; verdickt sich bei — 10 bis 12°, und erstarrt bei — 16° zu einer weiſsen Masse; braungelb; riecht und schmeckt milde. SCHÜBLER.

12. *Oel der Arachis hypogaea.* — Kalt aus dem Samen ausgepreſst. Spec. Gewicht 0,9163; setzt bei + 3° viel Talg ab, und gesteht völlig bei — 3 bis 4° zu einer weichen Masse (das heiſs ausgepreſste ist reicher an Talg); sehr blaſsgrün; fast geruchlos. PAYEN u. O. HENRY. Von besonderem Beigeschmack. Wird nicht leicht ranzig. Giebt eine sehr weiſse und eine festere Seife, als das Olivenöl. BOUILLON LAGRANGE (*J. Pharm.* 8, 231; Ausz. *Schw.* 36, 365). Absorbirt das Sauerstoffgas langsamer, als Mandelöl. Gesteht nicht mit salpetersaurem Quecksilberoxydul, nach POUTET's Methode (II, 466) behandelt, setzt jedoch nach einiger Zeit mehr Talg ab. Die

Seife des heifs geprefsten Oels ist gefärbt und riecht widrig, nicht die des kalt geprefsten. Das Oel löst sich sehr wenig in Weingeist, leicht in Aether. Payen u. O. Henry.

13. *Behennufs-Oel.* — Aus den Kernen der *Guilandina Moringa.* Dickflüssig; gefriert leicht; geruchlos; nach Einigen geschmacklos, nach Andern scharf und bitter; färbt sich mit Vitriolöl grüngelb.

14. *Carapa-Oel.* — Aus der Frucht einer *Persoonia.* In der Sonnenwärme ausgeprefst (hierauf erhält man durch heifses Auspressen ein Schmalz). Wird bei + 4° fest, schmilzt bei + 10°; sehr bitter. Liefert mit Alkalien Seife. Wenig in Weingeist, leicht in Aether löslich; nicht wohl vom bittern Princip zu befreien. Cadet (*J. Pharm.* 5, 49).

15. *Oel aus den Schuppen der Knospen von Aesculus Hippocastanum.* — Durch Ausziehen der mit kaltem Weingeist erschöpften Knospen mit heifsem Weingeist. Grüngelb, nicht sehr dickflüssig, geruchlos, von ranzigem Geschmack. Verdampft auf dem Feuer mit dem Geruch des Olivenöls. Liefert mit Natron eine ziemlich feste Seife. Löst sich nicht in kaltem, nur in warmen Weingeist. Vauquelin.

16. *Spindelbaum-Oel.* — Aus dem Samen von *Euonymus europaeus.* Spec. Gewicht 0,938 bei 15° (nach dem Ricinusöl das schwerste Oel); dickflüssig, wird bei — 16° noch dicker, unter Absatz von Talgkügelchen, und erstarrt bei — 20° zu einer rothbraunen Masse; rothbraun, von besonderem Geruch und Geschmack. Schübler.

17. *Buckeckern-Oel.* — Aus dem Kern der *Fagus sylvatica.* Spec. Gewicht 0,923, Fabbroni; 0,9225 bei 15°, Schübler; flüssig, verdickt und trübt sich bei — 15°, und erstarrt bei — 17,5° zu einer gelbweifsen Masse; sehr blafsgelb. Schübler. Geruchlos, von mildem Geschmack. Liefert eine so weiche Seife, wie das Mohnöl, bei Zusatz von Talg eine festere. Pelletier.

18. *Haselnufs-Oel.* — Aus den Kernen von *Corylus Avellana.* Spec. Gewicht 0,9242 bei 15°; dickflüssig; wird bei — 15 bis 16° sehr dick, und erstarrt bei — 19° zu einer gelbweifsen Masse; blafsgelb, geruchlos, von mildem angenehmen Geschmack. Schübler.

19. *Oel aus der Nufs von Canarium commune.* — Ziemlich dünnflüssig; farblos; riecht nicht unangenehm, schmeckt angenehm süfslich. Wird in der Kälte honigdick, von krystallisirtem Talg, und besteht aus 47 Talg auf 53 Oelfett. Wird erst in 1 Jahr ranzig. Während aus dem frischen Oele schon bei + 15° Talg anschiefst, so erfolgt dieses bei 8 Monate altem erst bei — 2,5°. Bizio (*Bibliot. ital.* 1823, Nr. 91. p. 60).

20. *Oel der Erdmandel.* — Aus der Wurzel von *Cyperus esculentus.* Spec. Gewicht 0,918; riecht nach Haselnufs; schmeckt schwach campherartig, nicht unangenehm. Setzt einige Zeit nach dem Auspressen etwas Talg ab. Giebt mit Natron eine so gute Seife, wie Mandelöl, und mit ½ Bleiglätte ein ganz weifses Pflaster, jedoch etwas weicher, als Olivenöl. 1 Tropfen löst sich in 250 Tropfen Weingeist von 40° B.; das Oel löst sich sehr leicht in Aether und in 30 Essignaphtha. Lesant (*J. Pharm.* 8, 509).

21. *Oel der Cocosnufs.* — Aus dem fleischigen Theile der Nufs der *Cocos nucifera.* Süfs. Verbindet sich leicht mit wässrigem Kali, läfst sich jedoch schwierig vollständig verseifen. Löst sich ungefähr so leicht, wie das Ricinusöl in Weingeist auf; auch in Aether leicht löslich; Trommsdorff.

22. *Oel des Gerstenmehls.* — Man zieht das Mehl erst mit Wasser, dann mit heifsem Weingeist aus. Grünlichbraun; dick; wird in der Kälte körnig, wie Olivenöl; von Fusel-Geruch und -Geschmack. Verseift sich mit Alkalien; löst sich nur wenig in Weingeist, daraus durch Wasser fällbar. Fourcroy u. Vauquelin (*N. Gehl.* 1, 383).

23. *Oel der Morcheln.* — Aus *Helvella Mitra.* Dickflüssig, leichter als Wasser, braun, von morchelartigem Geruch und Geschmack und bitterlichem Nachgeschmack. Bildet mit Natron eine feste Seife. In Weingeist und Aether löslich. Schrader.

24. *Fettes Ameisen-Oel.* — Durch Auspressen des bei der Destillation der Ameisen mit Wasser bleibenden Rückstandes. Safrangelb, schmeckt anfangs milde, hinterher kratzend, Göbel. Röthlichbraun, durchsichtig, schwimmt auf dem Wasser, gesteht bei mäfsiger Kälte. Bildet Seife und Pflaster; löst Schwefel auf, Marggraf.

25. *Eier-Oel.* — Durch Auspressen des hartgekochten und erwärmten Eigelbes. Röthlichgelb, dickflüssig, in der Kälte gestehend, von eigenthümlichem Geruch, geschmacklos; wird sehr leicht ranzig. Hält nach Planche 0,1 Talg.

26. *Fisch-Thran.* — Aus dem Speck des Wallfisches, Seehundes u. s. w. Bräunlich; spec. Gewicht 0,927 bei 20°, Chevreul; setzt noch über 0° Talg (Margarinfett) ab. Von unangenehmen Fischgeruch. Besteht nach Chevreul aus Oelfett, Margarinfett und wenig Delphinfett. Wird der Thran einige Wochen hindurch täglich 12 Stunden lang bis zu 182° erhitzt, so wird er schwarz, brenzlich riechend, bei gewöhnlicher Temperatur zähe, giebt beim jedesmaligen Erhitzen bis zu 182° einen besondern Ton von sich, welcher von Erzeugung und Wiederverdichtung von Dämpfen herzurühren

scheint, und bei einer weitern Erhitzung bis zu 200° bis 230° gänzlich aufhört. Auch hat der länger erhitzt gewesene Thran einen niedrigern Siedpunct, als der frische, und entwickelt, besonders bei raschem Erhitzen, bei 215 bis 221° brennbare Dämpfe und Wasserdämpfe. Bostock *(Thoms. Ann.* 17, 46*)*. Färbt sich mit Vitriolöl rothgelb. Liefert mit wässrigem salpetersauren Quecksilberoxydul eine gelbe Salbe, die sich in einigen Stunden bräunt. Liefert mit Alkalien eine weiche Seife, aufser bei Zusatz von Talg, Pelletier; löst in der Wärme sowohl arsenige Säure als auch Bleioxyd auf; die Auflösung wird durch Vitriolöl und Salzsäure gefällt, durch Salpetersäure unter starkem Aufbrausen dunkelbraun gefärbt, durch Kali oder Natron coagulirt, Henry.

Das durch Erkälten bis 0° und Filtriren vom Margarinfett getrennte Oel reagirt nicht sauer und löst sich bei 75° in 0,82 Weingeist von 0,795 spec. Gewicht, welche Lösung bei 63° sich zu trüben anfängt. 1 Oel bildet mit 0,6 Kalihydrat und 2 Wasser schnell eine braune, völlig in Wasser lösliche Seife, und liefert, nach (II, 443) mit Weinsäure zersetzt, destillirt u. s. w., 0,0015 delphinsauren Baryt, ein braunes, sehr angenehm schmeckendes Glycerin, und ein Gemisch aus 0,005 nicht saurer, brauner, fettiger Materie und aus viel Margarinsäure und Oelsäure, welche letztere durch einen braunen Stoff von Thrangeruch dunkel gefärbt ist. — Das beim Erkälten des Thrans niedergefallene ölhaltende Margarinfett, durch Auflösen in heifsem Weingeist und Erkälten vom meisten Oel befreit, gesteht nach dem Schmelzen bei 21 bis 27°; es löst sich in 1,8 heifsem Weingeist von 0,795 spec. Gewicht; die Lösung giebt beim Erkalten weifse Nadeln und eine zähe braune Mutterlauge; 1 Fett liefert durch Verseifung wenig Delphinsäure, 0,07 erst herb und bitter, dann süfs schmeckendes Glycerin, 0,04 braune, bei 100° nicht schmelzende, ohne Rückstand verbrennende, völlig in kochendem Weingeist lösliche Materie und 0,85 Gemisch aus Margarinsäure und Oelsäure. Chevreul.

Nach Davidson *(Edinb. J. of Sc.* 7, 97*)* sind 4 Arten von Thran zu unterscheiden: a) *Wallfisch-Thran.* Nicht sehr dickflüssig, bräunlich, durchsichtig; stinkt weniger, als die folgenden, da diese durch Fäulnifs des Speckes an der Sonne bereitet werden. Giebt, mit Wasser gekocht, eine Trübung, und setzt, mit verdünnter Schwefelsäure gekocht, einige braune Flocken ab. — b) *Seekalb-Thran (Seal-Oil).* Dünner als a, blafsbraun, durchsichtig; giebt beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure allmälig einen Niederschlag. — c) *Seehund-Thran (Dogfisch-Oil).* Dicker als a und b; dunkelbraun, riecht

am unerträglichsten. — d) *Stockfisch-Thran (Cod-Oil).* Durch Fäulnifs der Leber dargestellt. Dicker als a und b; dunkelbraun; setzt beim Aufbewahren viele braune Flocken ab. Giebt, bis zu 100° erhitzt, keinen Niederschlag; liefert, mit Wasser geschüttelt, eine Milch, und setzt bräunliche Flocken ab, defsgleichen reichlich beim Kochen mit Wasser, verdünnter Schwefelsäure oder Galläpfeldecoct. Die beim Kochen mit Wasser entstandene braune flockige Materie scheint mit der beim Aufbewahren sich absetzenden überein zu kommen; sie ist wieder in Thran löslich, so wie in Terpenthinöl und kochendem Weingeist, aus welchem letztern sie beim Erkalten sich gröfstentheils wieder abscheidet. Sie läfst sich aus dem Thrane durch kochenden Weingeist meistens ausziehen, wodurch dieser reichlich durch weingeistigen Bleizucker und salpetersaures Silberoxyd, nicht durch weingeistigen Sublimat und Galläpfeltinctur, fällbar wird, und beim Abdampfen eine braune, leicht schmelzbare Masse, von der Dicke des körnigen Honigs, nicht in Wasser, aber in Kali löslich, läfst (Fett mit Farbstoff der Galle?). — Durch Schütteln des Thran mit wässrigem Chlorkalk, Zusatz von Schwefelsäure und Kochen läfst sich der üble Geruch des Thrans entfernen.

27. *Delphin-Oel.* — a. *Oel des Delphinus Phocaena.* Man erhitzt das zerschnittene Bauchfett des Delphins mit Wasser im Wasserbad bis zu 60°, decanthirt das sich erhebende Oel, und filtrirt es; durch Auspressen des übrigen Speckes erhält man dann noch mehr Oel. Von 0,937 spec. Gewicht bei 16°; blafsgelb; Lackmus nicht röthend. Verliert seinen Geruch nach frischen Sardellen an Luft und Licht, wobei es sich zuerst dunkler färbt, dann beinah farblos und durch Freiwerden von Delphinsäure sauer reagirend wird, und den Geruch der Samenöle annimmt. Besteht aus Delphinfett, Oelfett und Margarinfett. 100 Oel, mit 60 Kalihydrat und 100 Wasser verseift, entwickeln den Geruch nach Leder und liefern eine völlig in Wasser lösliche Seife, welche, nach (II, 443) behandelt, neben einem nach Leder riechenden Princip in 16 delphinsauren Baryt, 14 reines Glycerin und 82,2 Margarin- und Oel-Säure zerfällt. Das Oel bildet mit 5 kochendem Weingeist von 0,821 spec. Gew. eine sich beim Entfernen vom Feuer augenblicklich trübende Lösung; mit 1 Weingeist eine beständigere, welche dann jede weitere Menge von Oel aufzunehmen fähig ist. CHEVREUL.

b. *Oel des Delphinus globiceps.* — Auf dieselbe Weise erhalten. Von 0,918 spec. Gewicht bei 20°; blafsgelb; riecht zugleich nach Thran und nach mit Fett eingeschmiertem Leder; röthet nicht Lackmus. — Hält Wallrathfett, Delphinfett, Oelfett, Margarinfett,

nach Thran riechendes Princip, nach eingeschmiertem Leder riechendes Princip (von zersetzter Delphinsäure herrührend) und pomeranzengelben Farbstoff. — Setzt bei + 5, dann noch bei — 3° Krystalle von Wallrathfett ab, das vom gewöhnlichen ein wenig abweicht. Das übrig bleibende Oel hat bei 20° ein spec. Gew. von 0,924, ist gelb, und gesteht bei 15° zu einer weichen Masse. — 100 ganzes Oel liefern bei der Verseifung mit Kali Delphinsäure, 12,6 braungelbes, süfs und sehr widrig schmeckendes Glycerin, und 66,8 ranzig und nach Thran riechendes Gemisch von Margarinsäure, Oelsäure und Aethal. 100 vom herauskrystallisirten Wallrathfett befreites Oel, mit 60 Kalihydrat und 100 Wasser zusammengebracht, färbt sich, durch die Verbindung des Kali's mit dem vorhandenen Farbstoff, sogleich gelbbraun; die Seife löst sich nicht ganz klar in kochendem Wasser; sie liefert: 34,6 delphinsauren Baryt, 15,0 Glycerin, welches etwas nach Leder riechendes und pomeranzenfarbiges Princip enthält, und 66,0, bei 10° gröfstentheils gestehendes, Gemisch, aus 51,7 Margarinsäure und Oelsäure, und aus 14,3 zweier nicht sauren Fette bestehend, von welchen das eine Aethal zu seyn scheint, das andere schon bei 27° schmelzbar ist. — 100 Weingeist von 0,812 spec. Gewicht löst bei 70° 110 vom ganzen Delphinöl, welche Lösung sich bei 52° zu trüben anfängt; 100 Weingeist von 0,795 spec. Gewicht löst bei 20° 123 desselben; von dem, vom Wallrathfett befreiten, Delphinöl lösen 100 kochender Weingeist von 0,820 spec. Gewicht 149,4; die Lösung röthet, durch wenig freigewordene Delphinsäure, Lackmus, welche Röthung bei Zusatz von Wasser verschwindet. Chevreul.

28. *Wallrath-Oel.* — Mit dem Wallrath, von dem es mechanisch getrennt wird, in eigenen Hirnbehältern des *Physeter macrocephalus* vorkommend. Dem Thran ähnlich, jedoch reiner. Gegen arsenige Säure und gegen Bleioxyd zeigt es ein ähnliches Verhalten, wie der Thran; auch löst es ein wenig Kupferoxyd auf. Henry.

C. Talg-Fett.

Chevreul in den (II, 435) angeführten Schriften. — Braconnot und Saussure in den (II, 458) angeführten Schriften. — A. Vogel. *Ann. Chim.* 58, 154.

Talg; Chevreul's Stéarine oder *Substance grasse, Braconnot's Suif absolu.* — Macht den Hauptbestandtheil des Pflanzen- und Thier-Talges, des Schmalzes und der Butter aus, und kömmt in geringeren Mengen in den fetten Oelen, die jedoch vorzugsweise Margarinfett zu enthalten scheinen, vor. Auch die braune China enthält ein grünes Fett, das sich übrigens wie Talg verhält.

Darstellung. 1. Hammeltalg wird in kochendem absoluten Weingeist gelöst, und filtrirt; der beim Erkalten niedergefallene Talg wird, um alles Oel zu entfernen, wiederholt auf dieselbe Weise behandelt, bis man eine erst bei 43° schmelzende Materie erhält, CHEVREUL. Bei Anwendung von Ochsentalg, Schweineschmalz und mehreren andern Fetten ist das erhaltene Talgfett mit gröſsern Mengen von Margarinfett gemischt. — 2. Man preſst Hammeltalg bei + 16° zwischen Flieſspapier stark aus, schmelzt ihn mit rectificirtem Terpenthinöl zusammen, preſst die erkaltete Masse wieder zwischen Flieſspapier aus, und schmelzt sie endlich eine Zeitlang, um das übrige Terpenthinöl zu verjagen, BRACONNOT.

Eigenschaften. Weiſs; trockner und brüchiger, aber nicht so ductil, wie Wachs; leicht pulverisirbar, BRACONNOT. Wenig glänzend; krystallisirt, nach dem Schmelzen langsam erkältet, in sehr feinen Nadeln. CHEVREUL. Das Talgfett vom Hammel schmilzt bei 61°, das vom Ochsen bei 57,5°, BRACONNOT. Das Talgfett des Hammels sinkt nach dem Schmelzen auf 40°, und erstarrt dann, wobei seine Temperatur wieder auf 44° steigt, zu einer Masse von ebener Oberfläche, deren zuletzt gestehender Mittelpunct strahlig krystallisirt. CHEVREUL. Die Talgfette von andern Thieren zeigen wegen Gehaltes an Margarinfett einen zum Theil abweichenden Gefrierpunct: das des Ochsen sinkt nach dem Schmelzen auf 39,5°, und gesteht dann bei 44° zu einer halbdurchsichtigen Masse mit ebener Oberfläche, die mit sehr kleinen Sternchen versehen ist; das des Schweins erkaltet bis zu 38°, erstarrt dann bei 43° zu einer Masse von ungleicher Oberfläche, die aus kleinen Nadeln gebildet scheint; das der Gans sinkt auf 40°, und gesteht bei 43°, mit ebener Oberfläche; das aus Kuhbutter erhaltene erkaltet nach dem Schmelzen bis zu 42°, steigt beim Erstarren auf 44°, und gesteht zu einer weiſsen, perlglänzenden, aus sehr feinen Nadeln bestehenden Masse, welche Nadeln sich beim langsamen Erkalten auch auf der Oberfläche zeigen. CHEVREUL. — Das Talgfett läſst sich im luftleeren Raume ohne Zersetzung verflüchtigen. CHEVREUL. —

Es leitet nicht die Elektricität der Zambonischen Säule, Rousseau. — Es ist geruch- und geschmack-los.

Zersetzungen. 1. Verändert sich in reinem Zustande nicht an der Luft, und wird in unreinem vielleicht nur dann ranzig, wenn es Oelfett oder Trockenfett beigemischt enthält, und nie so schnell, wie diese. — Schweineschmalz, an den Wandungen eines mit Sauerstoffgas gefüllten Gefäfses vertheilt und 3 Jahre, bei abgehaltenem Sonnenlicht, sich selbst überlassen, hat das meiste Sauerstoffgas absorbirt, und kein oder sehr wenig kohlensaures Gas erzeugt, erscheint weifs, und riecht stark ranzig, gewürzhaft und sauer. Wäscht man es wiederholt mit Wasser, destillirt dieses, sättigt das ranzig riechende saure Destillat mit Barytwasser, und destillirt wieder, so ist dieses zweite Destillat nicht sauer, riecht aber ranzig, und nach längerem Aufbewahren nach Rocqueforter Käs. Das erhaltene Barytsalz hält eine der Capronsäure ähnliche und vielleicht noch eine andere Säure; im wässrigen Rückstand der ersten Destillation schwimmen pomeranzengelbe Tropfen von Oelsäure, durch pomeranzengelben Farbstoff gefärbt; aufserdem ist er gelb, schmeckt sauer und bitter, und hält eine fixe, in Wasser lösliche Säure, gelben Farbstoff und vielleicht eine nicht saure organische Substanz. Das so mit Wasser gewaschene ranzige Schweineschmalz mit Weingeist von 0,82 spec. Gewicht gekocht, dann erkältet, und dann erst aufs Filter gegeben, läfst auf diesem Talgfett mit etwas Oelfett; das Filtrat giebt beim Abdampfen einen sehr sauren öligen Rückstand, welchem kochendes Wasser pomeranzengelben Farbstoff entzieht, worauf er beim Kochen mit Bittererde und Wasser und Entfernung des Wassers an kochenden Weingeist etwas nicht saures Fett abtritt, während öl-, margarin- und wahrscheinlich auch talg-saure Bittererde zurückbleibt. Also hat sich beim Ranzigwerden des Schweineschmalzes erzeugt: flüchtige, nicht saure, ranzig riechende Materie, eine der Capronsäure ähnliche und vielleicht noch eine andere flüchtige Säure, Oelsäure, Margarinsäure, vielleicht auch Talgsäure, ferner pomeranzengelber Farbstoff und eine nicht saure, nicht flüchtige, in Wasser lösliche Materie. Chevreul. — 2. Das Talgfett, bei Luftzutritt destillirt, verdampft einem Theil nach unzersetzt, während der andere in kohlensaures und Kohlenwasserstoff-Gas, in ein nicht saures gewürzhaftes Princip, in ein gelbrothes und braunes Oel und in Essigsäure, Fettsäure, Wasser und Kohle zerfällt, Chevreul.

Talg und Schmalz liefern dieselben Producte, wie das Trockenfett (II, 450), nur viel mehr Margarin- und Talg-Säure, daher das Destillat viel fester erstarrt. BUSSY u. LECANU. — 100 Talg liefern 40 Margarin- (oder Talg-) Säure; selbst bei der raschen Destillation erhält man fast bis zum Ende der Operation ein Destillat, das beim Erkalten erstarrt; auch bei der Destillation in Gefäfsen, die, statt Luft, Wasserstoffgas enthalten, entsteht die Margarin- (oder Talg-) Säure. BUSSY u. LECANU. — 100 Hammeltalg mehrere Tage bei einer Temperatur destillirt, bei welcher er nicht kocht, liefern 78,83 eines Destillats, welches bei 47° zu gestehen anfängt, bei 35° gröfstentheils fest und bei 20° hart und dabei weifs ist; hierauf 5,07 rothbraunes Destillat, welches sich bei 52° trübt und bei 20° so fest ist, wie gefrorenes Olivenöl; dann beim förmlichen Kochen des Rückstandes 9,95 noch nicht bei 0° gestehendes Destillat, und es bleiben 3 bis 4 Kohle. — 100 Talg, vom Anfang an in schwachem Sieden erhalten, liefern 87,1 bei 20° flüssiges, bei niederer Temperatur gestehendes Destillat, welches zuerst bernsteingelb ist und einige Krystalle von Talgsäure absetzt, dann grünlich, sich bräunend, ebenfalls in der Kälte Talg- oder Margarin-Säure absetzend, endlich immer dunkler braun, ohne selbst bei 0° Krystalle zu liefern. — Unter heftigem Kochen destillirt, liefert der Talg ein dunkelgefärbtes Destillat, bei 20° kaum Honigdicke annehmend. — 100 Schweineschmalz, erst gelinde erhitzt, dann stärker, liefern zuerst 74,609 fest werdendes, dann 12,307 flüssig bleibendes Destillat, und lassen 3,846 Kohle. DUPUY. — vgl. auch BUCHNER (*Mag. Pharm.* 4, 285). — 3. Das Talgfett entwickelt beim Verbrennen ein lebhafteres Licht, als das Trocken- und Oel-Fett. — 4. 1 Talgfett wird durch 100 Salpetersäure von 32° B. in der Kälte nicht angegriffen; es entwickelt selbst bei 1stündigem Kochen nur sehr wenig salpetrige Säure; bei wiederholtem Destilliren und Zurückgiefsen des Destillats, bis sich hierin der Rückstand löst, und Abdampfen dieser Lösung erhält man 0,915 fast geruchlosen, zum Theil krystallisirten Rückstand, aus welchem Wasser die (II, 205) beschriebene Säure, nebst einer herben, nicht das Kalkwasser fällenden, nicht krystallisirbaren Materie zieht, während nicht ganz 0,135 der Oelsäure ähnliches, gelbes, bitter- und scharfschmeckendes, feuchtes Lackmuspapier röthendes, in Kali

lösliches Oel bleibt. Chevreul. — Durch Erhitzen von 1 Ochsentalg mit 6 Salpetersäure von 39° B. erhielt Braconnot kohlensaures und Stick-Gas, Talgsäure, Oelsäure und die (II, 205) beschriebene Säure. — 1 Schweineschmalz, mit 4 rauchender Salpetersäure 1 Stunde gekocht, darauf durch Wasser von der Säure befreit, erscheint zeisiggrün, geruchlos, weicher als zuvor und, bis auf etwas unverändertes Schmalz, in Talgsäure und Oelsäure verwandelt. Bussy u. Lecanu. — 5. Wird das Talgfett des Schweineschmalzes in geschmolzenem Zustande mit $\frac{1}{2}$ Vitriolöl gemischt, und die röthliche Verbindung sogleich mit viel kochendem Wasser ausgewaschen, so ist das Talgfett in Talg- und Oel-Säure verwandelt. Braconnot. — 100 Talgfett, mit 100 Vitriolöl einige Minuten bis zu 100° erhitzt, wobei geringe Bräunung und Entwicklung von etwas schwefliger Säure statt findet, dann nach 8 Tagen mit Wasser gemischt, liefert eine wässrige Flüssigkeit, welche, mit Barytwasser gesättigt, abgedampft und mit Weingeist behandelt, in 6,7 fettschwefelsauren Baryt und 0,3 Glycerinartige Materie zerfällt; das nicht in Wasser Lösliche ist ein Gemisch aus Talgsäure, Margarinsäure, Oelsäure, 0,3 unverändertem Talgfett, Schwefelsäure, Fettschwefelsäure und einer besondern organischen Materie, welche in Verbindung mit der Fettschwefelsäure dem Gemisch aus Talg-, Margarin- und Oel-Säure die Eigenschaft ertheilt, mit Wasser eine gleichförmige Emulsion zu bilden. — Bei Anwendung von 50 Vitriolöl auf 100 Talgfett des Hammels erhält man im Waschwasser etwas Hircinsäure (von dem dem Hammel-Talgfett beigemischten Hircinfett) und die Glycerinartige Materie in deutlicherer Gestalt. Chevreul. Schweineschmalz mit gleichviel Vitriolöl behandelt, giebt dieselben Erscheinungen und Producte, wie Hammeltalg, nur statt der Talgsäure vorzüglich Margarinsäure. Chevreul. — 1 Talgfett färbt sich mit 10 kaltem Vitriolöl sogleich gelb, nach 24 Stunden stärker, diese Farbe auch dem Vitriolöl ertheilend, sich erweichend, und schweflige Säure entwickelnd; nach 8 Tagen bis zu 100° erhitzt und destillirt, löst es sich unter Entwicklung schwef-

liger Säure zu einer morgenrothen, durchsichtigen, dicklichen Flüssigkeit auf, und verkohlt sich über 100° unter, durch schwefligsaures Gas veranlaſstem, Aufbrausen. CHEVREUL. — Der Kälbernierentalg, mit 10 Vitriolöl digerirt, liefert viel künstlichen Gerbstoff, eine leicht schmelzbare, leicht, mit brauner Farbe, in Weingeist lösliche, und daraus durch Wasser fällbare harzige Materie, und 41 Procent kohlige Materie in leichten schwarzen Flocken, HATCHETT. — 6. Salzsäure erzeugt mit Ochsentalg 22 Proc. Oelsäure nebst etwas Talgsäure, während der übrige Talg nicht verändert zu seyn scheint, BRACONNOT. — 7. Durch Behandlung mit salpetersaurer Quecksilberlösung wird der Talg blaſsgelb, jedoch nicht fester, LESCALLIER. — 8. Alkalien verseifen das Talgfett langsamer, als das Oelfett, und verwandeln es in Glycerin, viel Talgsäure (bei Gegenwart von Margarinfett auch in Margarinsäure) und wenig Oelsäure (welche vielleicht nur von noch beigemischtem Oelfett herrührt).

Nach CHEVREUL liefern 100 Talgfett aus:	Glycerin:	Talg-, Margarin- und Oel-Säure:	Gefrierpunct des Säuregemisches: *anfangender*	*völliger*
Hammeltalg	8,0	94,6	54°	53°
Ochsentalg	9,8	95,1	54°	52°
Schweineschmalz	9,0	94,65	54°	52°
Gänseschmalz	8,2	94,4		48,5°
Butter	7,2	94,5		47,5°

Die mit Margarin- und Oel-Säure gemischte Talgsäure gesteht nach dem Schmelzen in strahlig und kuglig vereinigten Nadeln.

Die Verseifung der verschiedenen Schmalz- und Talg-Arten erfolgt auch bei völlig abgehaltener Luft. Sie erfolgt ohne Erzeugung von Kohlensäure und Essigsäure; bei der Verseifung des Schweineschmalzes entwickelt sich etwas Stickgas (wohl von thierischer, das Schmalz verunreinigender Materie). — 100 Schweineschmalz, mit 60 Kalihydrat und 400 Wasser 2 Tage lang bei 70 bis 90° digerirt, verwandeln sich in Mutterlauge und Seife; die Mutterlauge enthält freies Kali, ferner etwas kohlensaures und essigsaures Kali, riechendes Princip und Glycerin; die Seife enthält talgsaures, margarinsaures und ölsaures Kali, wenig essigsaures Kali und gelbfärbendes Princip. Die gefundene Kohlensäure, so wie der gröſste Theil der gefundenen Essigsäure befand sich im durch Weingeist gereinigten Kalihydrat, die übrige Essigsäure war schon im Schmalz gebildet enthalten. (190 Schweineschmalz durch Kali verseift, das nicht durch

Weingeist gereinigt wurde, liefern 0,01, aber bei der Verseifung mit durch Weingeist gereinigtem Kalihydrat 0,15 essigsauren Baryt). — 100 Schweineschmalz liefern 8,4 bis 8,82 im luftleeren Raum ausgetrocknetes Glycerin und 94 bis 95,9 Talg-, Margarin- und Oel-Säure; 100 Hammeltalg: 8,0 Glycerin und 96,54 Säure; 100 Ochsentalg: 8,6 Glycerin und 96,0 Säure; der 4 bis 5 Procent betragende Ueberschufs ist vom aus dem Wasser aufgenommenen Wasserstoff und Sauerstoff abzuleiten. Auch wenn man sich die Säuren in hypothetisch trocknem Zustande denkt, so bleibt ein Gewichtsüberschufs von ungefähr 1 Procent; da sie in diesem Zustande weniger Wasserstoff und Sauerstoff enthalten, als die Fette, aus denen sie entstanden sind, so ist anzunehmen, dafs, während sich aus den Fetten diese Säuren erzeugten, die dann noch Wasser aufnahmen, um in den öligen Zustand überzugehen, eine gröfsere Menge von Wasserstoff und Sauerstoff und eine geringere von Kohlenstoff übrig blieb, welche mit noch mehr Wasserstoff und Sauerstoff des Wassers das Glycerin bildeten. Chevreul's Berechnung hierüber s. Recherches p. 322. Fechner's Berechnung: *Kastn. Arch.* 12, 336. — Um 100 Schweineschmalz zu saponificiren, sind 18 (nach einer früheren Angabe 12,48) Kalihydrat erforderlich, wobei sich gerade einfach talg-, margarin- und öl-saures Kali ohne Ueberschufs von Säure oder von Kali bildet (Ueberschufs von Kali macht jedoch die Seife härter durch Entziehung von Wasser; ähnlich wirkt kohlensaures Kali; noch schwächer Kochsalz). Kocht man 100 Schmalz mit 9 (nach einer früheren Angabe mit 6,24) Kalihydrat und wenig Wasser 60 Stunden lang, so erhält man zwar eine homogene, fast ganz in kochendem Weingeist zu einer Lackmus nicht röthenden Flüssigkeit auflösliche Masse, allein viel kochendes Wasser zersetzt diese Masse in sich auflösende Seife und in unverändertes nicht saures Fett; das Kali saponificirt also genau so viel Fett, als es nachher neutralisiren kann, und die so gebildete Seife bildet mit dem überschüssigen Fett eine Emulsion welche keine Fettflecken macht, worauf die Fettflecken-tilgende Wirkung der Seife zu beruhen scheint. — $^3/_4$ Natronhydrat, 1 Barythydrat, 1 Strontianhydrat, 1 Kalkhydrat, $^2/_3$ Zinkoxyd oder 1 Bleioxyd, mit 1 Schmalz und der angemessenen Menge von Wasser längere Zeit erhitzt, zersetzen das Schmalz ebenfalls gleich dem Kali in Talgsäure, Margarinsäure und Oelsäure, die sich mit den genannten Salzbasen vereinigen, und in Glycerin, wobei sich zuweilen auch etwas gelbes bitteres Princip zeigt. Bittererdehydrat mit Wasser verseift das Schmalz in der Wärme, jedoch erst in mehreren Tagen und unvollständig; geglühte Bittererde, mit gleichviel Schmalz und 6 Wasser

100 Stunden lang gekocht, vereinigt sich mit dem Schmalz, das keine beträchtliche Saponification erlitten hat, zu einer festen, graugelben Materie, während das Wasser kein Glycerin, sondern nur ein wenig bittere Materie aufgelöst enthält. Auch das Kupferoxyd und das Alaunerdehydrat wirkt nicht verseifend. — Gesättigtes wässriges Ammoniak, 14 Monate mit Schweineschmalz in Berührung, dann so oft filtrirt, bis es klar durchgeht, läfst beim Abdampfen Glycerin, Oelsäure, pomeranzengelben Farbstoff und eine Spur einer in Wasser löslichen Säure; das Schmalz ist etwas perlglänzend, und enthält etwas, durch kalten Weingeist auszuziehende, Oelsäure. Das Ammoniak verseift daher das Schmalz bei gewöhnlicher Temperatur sehr schwierig. — Schweineschmalz, mit sublimirtem einfach kohlensauren Ammoniak gemengt, und nach 5 Jahren mit Wasser versetzt, bildet eine weifse Milch mit perlglänzenden Blättchen. Diese zerfällt beim Erwärmen in eine untere wässrige Schicht, welche neben kohlensaurem Ammoniak wenig, mit Margarinsäure und gelbem Farbstoff gemischte Oelsäure und Glycerin enthält, und in eine mittlere, ölige, pomeranzengelbe und eine obere, ölige, citronengelbe Schicht, welche Gemische aus unverseiftem Fett und aus talg-, margarin- und ölsaurem Ammoniak sind. — 1 Schweineschmalz, mit 2 doppelt kohlensaurem Kali und mit Wasser gekocht, verseift sich gröfstentheils; der sich über die Seifenlösung erhebende unverseifte Theil wird dann noch durch Kochen mit 1 doppelt kohlensaurem Kali verseift. Die vereinigte Seifenlösung, durch Abdampfen concentrirt, läfst alle Seife fallen, während die Mutterlauge das überschüssige kohlensaure Kali nebst Glycerin enthält. Verseift man das Schmalz durch einfach kohlensaures Kali in einer Glocke über Quecksilber bei äufserer Erwärmung, so entwickelt sich erst dann Kohlensäure, wenn schon viel Seife gebildet ist. Verseift man das Schmalz in der Kälte durch überschüssiges einfach kohlensaures Kali, so schiefst nach einiger Zeit doppelt kohlensaures an. — Borax und einfach boraxsaures Kali, mit $\frac{1}{3}$ Schmalz und mit Wasser 50 Stunden lang gekocht, verseifen ungefähr 2 Procent des Schmalzes. Chevreul.

Verbindungen. A. Der geschmolzene Talg löst etwas Phosphor auf. — B. Er löst etwas Schwefel auf. — Wahrscheinlich ist er auch mit Schwefelkohlenstoff, verschiedenen Chlorverbindungen und andern bei den Verbindungen des Fettes überhaupt angegebenen Stoffen mischbar. — C. Er löst reichlich die Benzoesäure auf. — D. 100 kochender Weingeist von 0,795 spec. Gewicht lösen 15,04 bis 16,07 Talgfett des Hammels,

15,48 des Ochsen, 17,65 bis 18,25 des Schweins und 36 der Gans; beim Erkalten scheidet sich der gröfste Theil des Talgfettes in feinen Nadeln ab, die sich zu Flocken vereinigen. 100 kochender Weingeist von 0,805 spec. Gewicht lösen 6,63 Talgfett auf; 100 kochender Weingeist von 0,822 spec. Gewicht 1,45 Talgfett der Butter; beim Erkalten scheidet sich fast alles ab. Chevreul. 100 kochender Weingeist von 0,805 spec. Gewicht lösen 10,46 aus dem Eieröl in der Kälte krystallisirtes und weiter gereinigtes Talgfett auf, und 10,09 Talgfett aus dem Fett aus der Gegend des Eierstockes eines Huhns dargestellt, Planche. Aus der weingeistigen Lösung niedergefallenes Talgfett hält auch nach langem Schmelzen Weingeist zurück, Saussure. — E. Aether löst das Talgfett viel leichter auf, als Weingeist, Braconnot. — F. Brenzessiggeist löst den Talg in der Wärme reichlicher auf, als in der Kälte, und läfst dann sowohl beim Erkalten, als bei Wasserzusatz Talg fallen, Chenevix. — G. Das Talgfett löst sich leicht in flüchtigen Oelen auf, und läfst sich mit gemeinem Campher zusammenschmelzen. — H. Es ist in der Wärme mit Trockenfett und Oelfett vereinigbar, trennt sich jedoch von denselben beim langsamen Erkalten gröfstentheils krystallinisch körnig.

Margarin-Fett.

Chevreul. Recherches 183.

Während manche von dem Oelfett befreite Talgarten bei der Verseifung aufser Oelsäure fast blofs Talgsäure liefern, wie der Talg des Hammeltalges, so liefern andere neben der Oelsäure blofs Margarinsäure, wie der Talg des Menschenschmalzes, und noch andere Talgarten geben Talg- und Margarin-Säure zugleich in verschiedenen Verhältnissen. So lange man daher genöthigt ist, eine Verschiedenheit zwischen Talg- und Margarin-Säure anzunehmen, so mufs auch der Talg, welcher bei seiner Verseifung Talgsäure liefert, das Talgfett, von demjenigen unterschieden werden, welcher Margarinsäure erzeugt, und Margarinfett genannt werden kann. — Der in den fetten Pflanzenölen enthaltene Talg scheint gröfstentheils Margarinfett zu seyn, und alle Schmalz- und Talg-Arten der Thiere halten Marga-

rinfett, mit Oelfett und verschiedenen, nur beim Menschenschmalz ganz fehlenden Mengen von Talgfett gemischt.

Darstellung. Aus Menschentalg, wie Darstellung 1 des Talgfettes.

Eigenschaften. Weifs; von geringem Glanz; krystallisirt nach dem Schmelzen zu einer aus feinen Nadeln bestehenden Masse von glatter Oberfläche; erkaltet nach dem Schmelzen auf 41°, worauf seine Temperatur während des Erstarrens wieder bis auf 49° steigt. Chevreul. Der Talg des Baumöls schiefst daraus nach Clarke (*Thoms. Ann.* 15, 329) zuweilen in quadratischen Säulen an. Spec. Gewicht desselben (bei — 3° ausgeprefst, bei 22° schmelzend, wohl noch Oel haltend) = 0,968 bei 15°, Saussure.

Zersetzungen. 1. Verhält sich bei der trocknen Destillation in lufthaltigen Gefäfsen gleich dem Talg des Hammeltalges. — 2. 100 Fett liefern bei der Verseifung mit Kali 8,6 Glycerin und 94,9 bei 51° schmelzendes, beim Erkalten nadelförmig krystallisirendes Gemisch aus Margarin- und Oel-Säure. — 100 Menschenschmalz geben 9,66 bis 10,0 Glycerin und 96,18 bis 95,24 Gemisch von Margarin- und Oel-Säure, bei 31 bis 35° schmelzbar.

Verbindung. — 100 kochender Weingeist von 0,795 spec. Gewicht lösen 21,5 Margarinfett auf, von welchem beim Erkalten ein grofser Theil in kleinen Nadeln anschiefst. Chevreul.

In der Natur vorkommende Schmalz- und Talg-Arten.

Das Talg- und Margarin-Fett ist bald mit einer gröfsern Menge von Oelfett gemischt, und stellt so die Butter- und Schmalz-Arten dar, welche letztere vorzüglich in fleischfressenden Säugthieren, Wasservögeln u. s. w. gefunden werden; oder es ist ihm nur eine geringere Menge von Oel beigemischt, wo es die gewöhnlichen Talgarten darstellt, die vorzüglich den grasfressenden Säugthieren eigen sind. — Diese Gemische, aus dem Pflanzenreiche gewonnen, enthalten bisweilen zugleich flüchtiges Oel; den aus dem Thierreiche erhaltenen sind häufig ein gelbfärbendes Princip, ein riechendes und schmeckendes Princip, etwas Essigsäure und eine thierische Materie, bei der Butter Kässtoff, beigemischt. Das riechende Princip wird besonders blofsgelegt, wenn man diese Fette mit Kali in Seife verwandelt, und diese Seife durch Säure zersetzt, wo man in der Flüssigkeit folgende Gerüche bemerkt: bei Fett von Nieren und Brust einer Frau nach Käse, bei Fett des Jaguars Geruch, wie in einer Menagerie wilder Thiere; bei Hammeltalg Bocksgeruch (von Hircin-Säure); bei Ochsentalg Geruch, wie wenn ein Ochse durch starkes Laufen erhitzt ist, Chevreul.

Butter- und Schmalz-Arten.

1. *Muskat-Butter.* — Durch Auspressen des Kerns von *Myristica moschata.* Enthält, aufser dem flüchtigen Oele (II, 389) und dem Campher (II, 412), 2 Fette, nämlich ein röthliches, weiches, auch in kaltem Weingeist und Aether löslich, und ein weifses, trocknes, talgartiges, nur in heifsem Weingeist und Aether löslich, beim Erkalten aus diesen Flüssigkeiten pulverig niederfallend. 100 Muskatbutter, in heifsem 94procentigen Weingeist gelöst, lassen nach Bley 25 Talg fallen. Sie verseift sich beim Kochen mit Kali nur zum Theil, während ein öliges, beim Erkalten erstarrendes Fett, s. Anhang zu Fett, die Hälfte des ganzen Oels betragend, unverseift bleibt. Bollaert *(Quart. J. of Sc.* 18, 317*)*. — Aus der Muskatblüthe erhält man durch Auspressen ein dickes Oel, welches nur wenig Talgkörner absetzt, Bley.

2. *Lorbeer-Butter.* — Durch Auspressen oder durch Auskochen der Lorbeeren. Gelbgrüne, körnige Butter, oder dickes Oel von gewürzhaftem Geruch und gewürzhaft bitterem Geschmack, flüchtiges Oel, Blattgrün, und wahrscheinlich Oelfett und Talgfett haltend. Löst sich völlig in Aether, während kalter Weingeist eine weifse talgartige Materie zurückläfst.

3. *Butter von Galam.* — Schmutzigröthlichweifs, durchscheinend, von Schmalzconsistenz, etwas körnig; wird, nach dem Schmelzen erkaltend, bei 29° undurchsichtig und dickflüssig, und bei 21,25° ganz fest; schmeckt schwach und riecht deutlich nach Cacao. Leicht verseifbar. Löst sich kaum in kaltem Weingeist von 0,818 spec. Gewicht und in mehr als 40 kochendem, sich beim Erkalten fast ganz ausscheidend. Die Butter löst sich leicht in kaltem Aether, bis auf einen Theil, der sich erst beim Erhitzen löst, beim Erkälten wieder niederfällt. Aus der Lösung in kochender Essignaphtha schiefst beim Erkalten der gröfste Theil strahlig an, erst über 26° schmelzend. Guibourt *(J. de Chim. méd.* 1, 175*)*.

4. *Cacao-Butter.* — Aus den Kernen der *Theobroma Cacao.* Weifs, fast so fest wie Hammeltalg; spec. Gewicht 0,8916, Brisson; 0,91, Brandis; schmilzt bei 19 bis 20°, Chevreul; trübt sich nach dem Schmelzen bei 23°, wird undurchsichtig bei 22°, und erhält bei 21,5° die Dicke erstarrten Olivenöls, worauf das Thermometer bei völligem Festwerden auf 24° steigt. Guibourt u. Henry *(J. de Chim. méd.* 1, 238*)*. Riecht schwach nach Cacao, schmeckt milde. Die durchs Auspressen erhaltene wird nicht ranzig, aber die durchs Auskochen mit Wasser dargestellte. Giebt mit Alkalien eine gute Seife.

Löst sich nach Guibourt *(J. de Chim. méd.* 1, 177*)* in erhitztem Weingeist von 0,818 spec. Gewicht etwas reichlicher, als die Galambutter, doch bleibt nach dem Erkalten blofs 0,001 gelöst; löst sich reichlich in Essignaphtha und noch leichter schon in kaltem Aether.

5. *Fett des Mais.* — In dünneren Lagen gelbe, in dickeren rothe Butter; schmilzt erst bei 22 bis 25°; riecht schwach nach Vanille. Zerfällt auf Fliefspapier in Oel und Talg; löst sich in Weingeist, und, nach allen Verhältnissen, in Aether. Bizio.

6. *Palm-Oel.* — Aus der Frucht der *Avoira Elais.* Butterartig; pomeranzengelb, riecht angenehm nach Veilchen, schmeckt milde; leichter als Wasser, schmilzt bei + 29°. Enthält 31 Talg auf 69 Oel; aufserdem gelbfärbendes und riechendes Princip. Wird an der Luft ranzig und weifs; giebt Seife. Wenig in kaltem Weingeist von 36° B. löslich; mit Aether in allen Verhältnissen mit pomeranzengelber Farbe mischbar; schwieriger in Essignaphtha löslich, Henry *(J. Pharm.* 5, 241*)*. Fängt nach dem Schmelzen bei 33° zu gestehen an, und wird bei 25° sehr dick, aber erst bei 19° ganz fest. Theilt kaltem Weingeist von 0,818 spec. Gewicht nur gelbe Farbe und besonderen Geruch mit; löst sich mehr in kochendem. Guibourt *(J. de Chim. méd.* 1, 177*)*.

7. *Cocosnufs-Butter.* — Durch Auskochen einer getrockneten Mandel der *Cocos nucifera* mit Wasser. Weifs, von Schmalzconsistenz, wird beim Erwärmen zu einem wasserhellen dünnen Oel, das zwischen 18 und 16° wieder erstarrt; schmeckt nach Butter und Käs; löst sich in Weingeist von 0,818 spec. Gew. weniger, als das Palmöl, aber viel reichlicher, als die Galambutter. Guibourt. vgl. (II, 469).

8. *Gemeine Butter.* — Findet sich in der Milch der Säugthiere. Nach Chevreul zerfällt die frische Kuhbutter aus Anjou, nach (II, 447) behandelt, in 16,25 Buttermilch und 83,75 gereinigte Butter. Die Buttermilch röthet Lackmus, und liefert bei der Destillation Ammoniak, Essigsäure und Buttersäure, während Käs, Milchzucker und die übrigen Bestandtheile der Milch zurückbleiben. Die gereinigte Butter, bei 40° geschmolzen, erkaltet auf 26,5°, und steigt dann beim Erstarren auf 32°; bei 17° scheidet sich der ölige Theil von dem körnig krystallisirten Talg. Chevreul. Man kann dann den öligen Theil abgiefsen; beim raschen Abkühlen der geschmolzenen Butter durch kaltes Wasser gesteht sie zu einer gleichförmigen, der frisch bereiteten Butter ähnlichen Masse. Braconnot. Die durch Schmelzen bei 60 bis 66° von der Buttermilch und dem darin enthaltenen Käs befreite Butter behält ihren angenehmen Geschmack, hat aber dadurch ihre grofse Neigung zum Ranzigwerden verloren. Thénard.

— Die gereinigte Butter besteht aus Talgfett, Margarinfett, Oelfett, Butterfett, Caprinfett, Capronfett, gelbem Farbstoff, einem nicht sauren, riechenden, aromatischen Princip und oft aus ein wenig freigewordener Buttersäure, in welchem Falle sie Lackmus röthet. s. Darstellung des Butterfettes (II, 447). Je mehr die Butter Talg enthält, desto fester ist sie; je mehr Butterfett, Caprinfett und Capronfett, desto riechender, und zwar, je nach dem Verhältnisse dieser 3 Fette, auf verschiedene Art riechend; je mehr Farbstoff sie hält, desto gelber ist sie. — Die gelbe fette Sommerbutter der Vogesen enthält nach Braconnot 60 gelbes Oel vom Geschmack und Geruch der Butter gegen 40 weifsen, brüchigen, bei 57,5° schmelzenden Talg; die weifse, harte Winterbutter der Vogesen enthält 35 Oel auf 65 Talg. Die Butter wird leicht durch wässriges Kali verseift. Die durch Weinsäure zersetzte Seife liefert von 100 Butter 88,5 Gemisch aus Oel-, Margarin- und wenig Talg-Säure, und eine wässrige Flüssigkeit, bei deren Destillation sich Butter-, Caprin- und Capron-Säure verflüchtigen, während 11,85 Glycerin bleiben. Chevreul.

Die Butter aus Frauenmilch hat nach einer ungefähren Untersuchung dieselben Bestandtheile, wie die aus Kuhmilch. — Die Ziegenbutter hält nicht blofs Butterfett, Capronfett und vielleicht auch Caprinfett, sondern auch Hircinfett, daher der verschiedene Geruch, Chevreul. — Die Butter der Schafe, Esel und Stuten scheint mehr Oel zu enthalten, als die der Kühe und Ziegen, und die Butter der Menschen scheint blofs aus Oel zu bestehen, Braconnot.

9. *Schweine-Schmalz.* — Weifs; spec. Gewicht bei 15° : 0,938, bei 50° : 0,8918, bei 69° : 0,8811, bei 94° : 0,8628, das spec. Gew. des Wassers bei 15° = 1,0 gesetzt, Saussure. Manches Schmalz steigt nach dem Schmelzen beim Gestehen von 26 auf 27°, anderes von 29 auf 31°, Chevreul; schmilzt bei 40,5°, A. Vogel. Riecht schwach, aufser beim Erhitzen mit Wasser. Röthet nicht Lackmus. — Zerfällt durch Auflösen in heifsem Weingeist, Erkälten und Versetzen der übrigen Lösung mit Wasser in Talg, Oel und eine auch nach dem Filtriren trübe wässrige Flüssigkeit, welche beim Abdampfen beinah 0,06 Procent eines ekelhaft nach Galle riechenden und schmeckenden neutralen gelben Syrups läfst, der frei von Glycerin ist, und beim Verbrennen Kochsalz und kohlensaures Natron nebst Spuren von kohlensaurem Kalk und Eisenoxyd liefert. Also: Talgfett, Margarinfett, Oelfett, nach Galle riechende Materie, und salzsaures und essigsaures Natron. Chevreul. Zerfällt nach Braconnot, durch Auspressen bei 0°, in 62 farbloses, in starker Kälte nicht ge-

frierendes Oel und 38 trocknen, geruchlosen, durchscheinenden, körnig krystallisirenden Talg. — Bei freiem oder gehindertem Luftzutritt 2 Monate lang dem Licht ausgesetzt, wird es gelb, von ranzigem Geruch und kratzendem Geschmack, enthält jedoch nur in dem Fall freie Säure, wenn der Luftzutritt nicht versagt war, A. Vogel. vgl. (II, 474). 100 Schmalz liefern bei der Destillation sehr viel brennbares, aber kein kohlensaures Gas, ferner 39 ölige, in der Kälte gestehende, Fettsäure enthaltende, Flüssigkeit, und darunter 3,7 goldgelbe wässrige Flüssigkeit, welche Essigsäure, aber kein Ammoniak enthält, V. Rose. Durch Chlor wird es weicher; Salpetersäure erzeugt in ihm künstliches Bitter, Essigsäure und Schleimsäure, A. Vogel. Es liefert bei der Verseifung (II, 478) Talgsäure, Margarinsäure, wenig Oelsäure, rein süfsschmeckendes Glycerin, und nur eine Spur flüchtiger Säure.

Das Schmalz löst Phosphor auf, der sich schnell, besonders bei Luftzutritt, in phosphorige Säure verwandelt; auch löst es den Schwefel auf, der sich jedoch nicht oxydirt, Vogel. Löst sich in 36 kochendem Weingeist von 0,816 spec. Gewicht, Chevreul.

10. *Menschen-Schmalz.* — Das von der Niere ist gelblich, geruchlos, trübt sich nach dem Schmelzen bei 25°, und gesteht gänzlich bei 17°. Das von den Schenkeln ist gelblich, geruchlos und noch bei 15° vollkommen flüssig, und setzt erst allmälig Talg ab, während ein grofser Theil flüssig bleibt. Nicht sauer. Das Menschenschmalz enthält aufser Margarinfett und Oelfett eine bittere, gelbe, nach Galle riechende und schmeckende Materie. Liefert bei der Verseifung (II, 478) Margarinsäure, sehr wenig Oelsäure, rein süfsschmeckendes Glycerin, und eine Spur flüchtiger Säure. — Löst sich in 40 kochendem Weingeist von 0,821 spec. Gewicht, Chevreul.

11. *Jaguar-Schmalz.* — Pomeranzengelb, gesteht bei 29,5°, wobei etwas Oel übrig bleibt; riecht sehr unangenehm; röthet nicht Lackmus. Enthält aufser Oel und Talg gelbe, bittere, ölige Materie, und, wie es scheint, etwas Essigsäure. Liefert bei der Verseifung ein widrig schmeckendes Glycerin. Löst sich in 46 kochendem Weingeist von 0,821 spec. Gewicht, Chevreul.

12. *Gänse-Schmalz.* — Sehr blafsgelb, kömmt in der Schmelzbarkeit mit dem Schweineschmalz überein; riecht angenehm; röthet nicht Lackmus. Hält neben Talg und Oelfett nur eine Spur in Wasser löslicher Materie, Chevreul. Durch Auspressen bei — 2° zerlegte es Braconnot in 32 Talg, schon bei 44° schmelzend, und in 68 schwachgefärbtes Oel vom Geruch und Geschmack der Gans. 100

Gänseschmalz liefern durch Verseifung 94,4 Talg- und Oel-Säure, bei 48,5° schmelzend, und 8,2 Glycerin, Chevreul.

13. *Enten-Schmalz.* — Schmilzt bei 25°. Zerfällt durch Auspressen bei — 2° in 28 bei 52,5° schmelzenden festen Talg, und in 72 gelbliches Oel, vom Geruch und Geschmack der Ente, Braconnot.

14. *Puter-Schmalz.* — Liefert, bei 0° ausgepreſst, 26 bei 45° schmelzenden Talg und 74 gelbliches Oel vom Geruch und Geschmack des Puters *).

Talg-Arten.

1. *Myrica-Talg.* — *Myrtenwachs.* Durch Kochen und Drücken der Früchte der verschiedenen *Myrica*-Arten mit Wasser erhalten. Bostock u. Cadet untersuchten das aus *Myr. cerifera*, John das aus *Myr. cordifolia* erhaltene. — Blaſsgrün, durchscheinend; spec. Gewicht 1,0, John, 1,015, Bostock. In der Kälte brüchig und pulverisirbar, von splittrigem Bruche; wird in der Wärme weniger dehnbar, als das Bienenwachs, schmilzt bei 42,5°, John, bei 43°, Bostock, bei 49°, Chevreul. Riecht und schmeckt etwas gewürzhaft. Enthält auſser einer grünen (Blattgrün) und einer riechenden Materie und Spuren von Salzen nach Bostock 4, nach John 6,6 Cerin gegen 1 Myricin. Besteht nach Chevreul aus Talg, und liefert bei der Verseifung Talg-, Margarin- und Oel-Säure und Glycerin. — Wird durch längeres Schmelzen härter, spröder und schwerer, John; liefert bei der trocknen Destillation kohlensaures und brennbares Gas, Wasser mit stinkender Säure (nach Cadet Fettsäure), brenzliches Oel und ein butterartiges Destillat, das sich beim wiederholten Destilliren in ein flüssiges Oel verwandelt, und in der Retorte bleibt eine dünne Haut von halbmetallischer Kohle. — Brennt mit heller Flamme und gewürzhaftem Geruch, Bostock. — Durch Schmelzen in Berührung mit Salpetersäure wird der Myricatalg blaſsgelb, ohne sich aufzulösen, Bostock. — Chlor und Luft entfärben ihn. — Kaltes Vitriolöl löst wenig Myricatalg mit gelber Farbe auf; erhitztes mehr mit brauner Farbe; diese Auflösung wird beim Erkalten beinah fest; Wasser und Alkalien scheiden daraus eine graulichweiſse schmierige Masse ab, welche Schwefelsäure hält, und mit Wasser eine kleisterartige Emulsion bildet. — Mit Salzsäure längere Zeit digerirt, färbt er sich gelbroth, Bostock. — Mit wäss-

*) Wahrscheinlich ist die Zusammensetzung des Schweine-, Gänse-, Enten- und Puter-Schmalzes und des Hammelmarkfettes nach Braconnot *(Ann. Chim.* 93, 237*)* gerade verkehrt angegeben, so daſs die gröſseren beim Oel befindlichen Zahlen dem Talg zukommen und umgekehrt.

rigem Kali gekocht, bildet er eine sehr feste, weifse, unschmelzbare, unentzündliche Seife, welche sich in Flocken über die Flüssigkeit erhebt, und mit Wasser eine Emulsion bildet, aus der Säuren ein verändertes weifses Wachs abscheiden, CADET, BOSTOCK. Erwärmtes Ammoniak bildet mit Myricatalg eine weifse (nach CADET eine braune) Emulsion, aus der er sich als eine in heifsem Wasser ein wenig lösliche Substanz abscheidet, BOSTOCK. Bleiglätte löst sich sehr leicht in geschmolzenem Myricatalg zu einem harten Pflaster auf, CADET.

Löst sich, mit Rücklassung des Myricins, in 20 heifsem Weingeist auf; beim Erkalten fallen $^{3}/_{4}$ nieder, BOSTOCK; nach JOHN gerinnt die in der Hitze bewirkte Lösung beim Erkalten, und zeigt sich nach völligem Erkalten nicht mehr durch Wasser fällbar. — Löst sich kaum in kaltem, dagegen in 4 heifsem Aether auf; die erkaltende Auflösung läfst den meisten Talg, und zwar ungefärbt und blättrig fallen, und bleibt schön grün gefärbt. BOSTOCK. — Kaltes Terpenthinöl erweicht ihn nur; erhitztes löst $^{1}/_{17}$ auf, und läfst ihn beim Erkalten in weichen, undurchsichtigen Körnern niederfallen. — Auch fette Oele lösen leicht den Myricatalg auf. CADET (*Ann. Chim.* 44, 140; auch *Scher. J.* 10, 156). BOSTOCK (*Nicholson J. of natur. Phil.* 4; auch *A. Gehl.* 6, 645). JOHN (Dessen *chem. Schr.* 4, 38).

2. *Talg der Vateria indica.* — Durch Auskochen der Früchte mit Wasser. Weifs oder gelb, fettig und etwas wachsartig anzufühlen; auf dem Bruche kugelförmig strahlig; von schwachem angenehmen Geruch; von 0,926 spec. Gewicht bei 15,5°, von 0,8965 bei 36,4°; schmilzt bei 36,4°. Läfst, zwischen Fliefspapier geprefst, nur sehr wenig Oel ausschwitzen. Wird durch Chlorgas, das man durch den schmelzenden Talg leitet, schmutziggrün; wird durch Alkalien verseift. Theilt kaltem Weingeist von 0,82 spec. Gewicht nur 2 Procent fettes Oel nebst gelbfärbender und riechender Materie mit; kochendem auch etwas Talg, der sich beim Erkalten in kleinen krystallinischen Büscheln absetzt, bei 37° schmelzbar. BABINGTON (*Quart. J. of Sc.* 19, 177).

3. *Talg des Kaffees.* — Man zieht Kaffee mit Weingeist von 40° B. aus, erkältet die Auflösung bis zu — 6°, wo sich ein Theil des Fettes absondert, während man den übrigen Theil durch Vermischen mit Wasser abtrennt. Weifs, wie Schweineschmalz; geruchlos; fadeschmeckend. Schmilzt vollständig bei 37,5°. Wird an der Luft ranzig, SEGUIN.

4. *Hammel-Talg.* — Weifs; anfangs geruchlos, nimmt an der Luft einen besondern Geruch an; nicht sauer. Steigt nach dem Schmelzen beim Gestehen theils von 37 auf 39°, theils von 40 auf

41°. Besteht aus Talgfett, Oelfett, sehr wenig Margarinfett und Hircinfett, und theilt, aus der weingeistigen Lösung durch Wasser gefällt, diesem eine nicht nach Galle riechende, saure, extractartige Materie mit. Liefert bei der Verseifung (II, 478) Talgsäure, mit wenig Oel- und Margarin-Säure, ein reinschmeckendes Glycerin und 0,3 Procent hircinsauren Baryt. Chevreul. Hammeltalg, in einem flachen Gefäfse 5 Jahre bei gelinder Wärme der Luft ausgesetzt, wird oberflächlich gelb, innen glänzend weifs, riecht und schmeckt äufserst ranzig, und röthet Lackmus; durch Destillation mit Wasser liefert derselbe ein ranzig riechendes, Essigsäure haltendes Destillat, und tritt an Wasser eine Säure (Fettsäure?) und eine auch in Weingeist lösliche, den Bleizucker fällende, und die Galläpfeltinctur trübende (thierische?) Materie ab, worauf der ausgekochte Talg nicht mehr ranzig schmeckt, sich aber vom frischen durch gröfsere Festigkeit, leichtere Auflöslichkeit in Weingeist und in Alkalien, mit dem er in einigen Minuten Seife bildet, auszeichnet, Braconnot. Der Hammeltalg löst sich in 44 kochendem Weingeist von 0,821 spec. Gew. auf, Chevreul. Er löst nicht auf die Kleesäure, hingegen die Benzoesäure (zu einem harten durchscheinenden Gemisch, welches den Ueberschufs der Säure herauskrystallisiren läfst), den Campher (zu einer leichter als der Talg schmelzbaren Verbindung), das gemeine Harz, und unvollkommen den Sandarak und das Schellack, Nicholson *(Scher. J. 1, 481)*.

5. *Markfett vom Hammel.* — Zerfällt durch Auspressen bei — 2° in 26 festen, pulverisirbaren, schon bei 51° schmelzenden Talg und in 74 Oel, Braconnot.

6. *Ochsen-Talg.* — Blafsgelb; gesteht nach dem Schmelzen bei 39°, nachdem er sich auf 37° abgekühlt hat; riecht sehr schwach. Hält viel Talgfett, wenig Margarinfett und Oelfett, so wie eine gelbbraune extractartige Materie nebst kohlensaurem und salzsaurem Kali und Natron, die der wässrigen Lösung des Talges durch Wasser zu entziehen sind. Liefert bei der Verseifung (II, 478) Talgsäure, etwas mehr Oel- und Margarin-Säure, als der Hammeltalg, jedoch weniger, als das Schweineschmalz, rein süfsschmeckendes Glycerin und eine unbestimmbare Menge flüchtiger Säure. Chevreul. Destillirt man den Ochsentalg mit 6 Salpetersäure von 39°, so entwickelt sich, ohne starke Einwirkung, wenig kohlensaures und Stick-Gas und ein nach Coriander riechendes flüchtiges Oel; aus dem Rückstande in der Retorte zieht kochendes Wasser wenig gelbe Materie und Fettsäure (II, 205), aber keine Kleesäure; der ausgewaschene Talg zeigt sich in Talgsäure und in braune Oelsäure verwandelt. Auch durch

eine gleiche Menge von Salpetersäure erleidet der Talg die Verwandlung in Talg- und Oel-Säure, und zwar ohne beträchtliche Gewichtsabnahme. Durch Kochen mit gleichviel Salzsäure werden nur 22 Procent Oelsäure nebst wenig Talgsäure erzeugt, BRAÇONNOT. Er löst sich in 40 kochendem Weingeist von 0,821 spec. Gewicht auf, CHEVREUL.

7. *Markfett vom Ochsen.* — Aus dem Mark der langen Knochen des Ochsen durch Auskochen und Filtriren erhalten. Bläulichweifs; schmilzt bei 45°; gesteht beim Erkalten körnig; von fadem Geruch und Geschmack, BERZELIUS. Zerfällt, bei — 2,5° ausgeprefst, in 24 fast farbloses, unangenehm schmeckendes Oel und in 76 Talg, BRACONNOT. 100 Markfett liefern bei langsamer Destillation 10 kohlensaures und Kohlenwasserstoff-Gas, ferner Wasser, welches Essigsäure und brenzliches Oel enthält, ferner zuerst ein klares, blafsgelbes, dünnes Oel, dann 80 concretes, bis an das Ende weifs bleibendes, unangenehm riechendes, Benzoesäure (welche weder Blei- noch Silber-Salze merklich trübt) enthaltendes Fett (wahrscheinlich Talgsäure, GM.), welches leicht mit caustischen Alkalien verbindbar ist, und mit kohlensaurem Kali, Natron und Kalk eine weifse, in Wasser unauflösliche, aber darin stark aufschwellende Seife bildet. Als Rückstand der Destillation bleiben 5 schwarzbraune, dichte, schwere, glänzende, schwierig einzuäschernde Kohle, welche phosphorsauren und kohlensauren Kalk und etwas Natron enthält. In rauchender Salpetersäure schmilzt das Markfett bei der gewöhnlichen Temperatur, entwickelt oxydirtes Stickgas, löst sich zum Theil in der Säure auf, durch Wasser daraus mit ranzigem Geruch fällbar; verdünnte Salpetersäure macht das Fett bei 30° schnell gelb, fester und ranzig. Kaltes Vitriolöl löst das Fett zu einem braunen Syrup auf, aus welchem Wasser das unveränderte (?) Fett abscheidet; erhitztes Vitriolöl scheidet harzige Kohle ab; Salzsäure wirkt nicht ein. Wässriges Ammoniak bildet damit eine weifse Milch; Kali und Natron verseifen es. Siedender Weingeist löst einen Theil auf, der beim Erkalten zum Theil in weifsen Flocken niederfällt. Aether löst es eben so schwer auf. BERZELIUS (*N. Gehl.* 2, 292).

D. Cerin.

PROUST. *A. Gehl.* 1, 504. — BOSTOCK. *A. Gehl.* 6, 645. — JOHN. Dessen *chem. Schriften* 4, 38. — BUCHOLZ u. BRANDES. *Repert.* 4, 145. — FROMMHERZ. *Mag. Pharm.* 15, 61. — BOUDET u. BOISSENOT. *J. Pharm.* 13, 38; auch *Mag. Pharm.* 18, 52.

PROUST bewies vorzüglich das Verbreitetseyn des Wachses im

Pflanzenreiche; John unterschied 1812 das Cerin und das Myricin als 2 verschiedene, oft mit einander gemischt vorkommende wachsartige Substanzen; vielleicht sind jedoch noch mehrere zu unterscheiden; manches für Wachs Ausgegebene ist dagegen Talgfett.

Vorkommen. In den Bienenzellen und als Stopfwachs; im *Pollen* verschiedener Pflanzen; als Ueberzug der Blätter des Kohles, Mohns u. s. w.; im grünen Satzmehl des *Sedum acre*, des Kohles, der grünen und der reifen Gerstenstängel; im Mehlthau; als Ueberzug verschiedener Früchte, wie des *Croton sebiferum*, *Rhus succedaneum*, des *Tomex sebifera;* aufserdem der Pflaumen, Feigen, Weintrauben, Pomeranzen, Citronen; als Ueberzug des Stammes von *Ceroxylon Andicola;* in der Milch des Kuhbaums; und zwar immer oder meistens mit kleinen Mengen von Myricin; bei *Ceroxylon* und bei Stopfwachs mit der doppelten Menge von Harz verbunden.

Darstellung. Man zieht gebleichtes Bienenwachs mit kochendem Weingeist aus, und filtrirt, wo sich beim Erkalten der gröfste Theil des Cerins abscheidet. John. Um aus den Blättern das Wachs zu erhalten, werden sie zerquetscht, erst mit warmen Wasser, dann mit kaltem Weingeist ausgezogen, dann mit wässrigem Ammoniak, welches nach dem Abgiefsen beim Versetzen mit Schwefelsäure das Wachs als ein gelbes Pulver fallen läfst. Proust.

Eigenschaften. Weifs; von 1,0, John, von 0,969, Bucholz u. Brandes, spec. Gewicht; schmilzt bei 42,5°, John; bei 62°, Boudet u. Boissenot; von gewöhnlicher Wachshärte und schwachem Wachsgeruch, Bucholz.

Zersetzungen. 1. Das Cerin liefert bei der trocknen Destillation Gase, Wasser, Essigsäure, ohne Fettsäure, brenzliches Oel, etwas unzersetztes Cerin, gelbe Materie und, bei 58° schmelzende, Margarinsäure. — 2. Es wird auch durch erwärmte Salpetersäure nur schwach angegriffen, etwas Margarinsäure liefernd. — 3. Durch heifses Vitriolöl wird es schnell, unter Entwicklung schwefliger Säure, verkohlt, und in eine seifenartige, in Wasser lösliche Substanz verwandelt. — 4. Es wird durch kochendes Kali in Margarinsäure und Cerain zersetzt. Zieht man nämlich die Seifenmasse mit kaltem Weingeist aus, so hält dieser margarinsaures Kali, viel-

leicht mit etwas ölsaurem (Glycerin liefs sich nicht finden); das nicht vom kalten Weingeist Gelöste ist Cerain. Boudet u. Boissenot.

Verbindungen. — A. Löst sich in 16 kochendem absoluten Weingeist, aus dem es sich beim Erkalten fast ganz abscheidet, John, so dafs es eine Gallerte bildet, Bucholz. — B. Löst sich in 42 kaltem reinen Aether, Bucholz, Braconnot, in geringeren Mengen heifsem, aus dem es sich beim Erkalten nur zum Theil abscheidet, John. — C. Löst sich leicht in heifsem Terpenthinöl, aus dem es beim Erkalten zum Theil in weichen Körnern anschiefst, John.

E. Wallrath-Fett.

Fourcroy. Dessen *Système des Connoiss. chim.* 10, 298. — Bostock. *A. Gehl.* 6, 650. — Chevreul. *Ann. Chim.* 95, 6. — *Ann. Chim. Phys.* 7, 155. — *Recherches* 170, 237, 292 u. 347. — Bussy u. Lecanu. *J. Pharm.* 12, 618; auch *Mag. Pharm.* 17, 147.

Cétine. — Hauptbestandtheil des Wallraths; auch, mit wenig abweichenden Eigenschaften, im Oel des *Delphinus globiceps.* Auch findet sich nach Vauquelin eine dem Wallrathfett ähnliche Materie in *Agaricus campestris.*

Darstellung. Man zerreibt 1 Wallrath mit 1 Weingeist von 0,816 spec. Gewicht bei 20°, filtrirt nach 24 Stunden den mit Oel beladenen Weingeist ab, kocht den Rückstand mit 2 Weingeist, und filtrirt diesen erst nach dem Erkalten ab, und wiederholt dieses, bis der abfiltrirte Weingeist beim Abdampfen nichts Oeliges mehr läfst; der Rückstand auf dem Filter ist Wallrathfett. Chevreul.

Eigenschaften. Krystallisirt aus der Auflösung in heifsem Weingeist in zarten, weifsen, perlglänzenden Blättchen; nach dem Schmelzen zu einer vom Mittelpuncte aus nach den Erkältungsflächen hin strahligen Masse, fester und weniger fett anzufühlen, als Wallrath. Schmilzt nach Chevreul bei 49°, und verdampft bei abgehaltener Luft, nahe bei 360°, ohne Zersetzung. Geruchlos, neutral gegen Pflanzenfarben. Das aus dem Delphinöl krystallisirte, durch Weingeist gereinigte, fängt nach dem Schmelzen erst bei 45° zu gestehen an, und erstarrt völlig bei 43,5°. Chevreul.

Zersetzungen. 1. Bei der trocknen Destillation liefert das Wallrathfett: Gase, Kohle, wenig riechende Materie, sehr fixes farbloses und etwas gelbliches brenzliches Oel, gelbe campherartige Materie (II, 434), Essigsäure, Margarinsäure, Oelsäure, und viel unzersetztes Wallrathfett. Bussy u. Lecanu. — 100 Wallrathfett liefern zuerst 80 zu einer festen, perlglänzenden, bei 23° schmelzbaren Masse gestehendes Destillat; dann 16 ähnliches, jedoch gelblich vom brenzlichen Oel; dann 0,5 gelbe Materie; es bleibt 1 Kohle, während der Verlust an Gasen 2,5 beträgt. Das Destillat mit Wasser destillirt, liefert Wasser, welches wenig riechende Materie, aber kein brenzliches Oel enthält; der Rückstand hiervon theilt kochendem Wasser Essigsäure, keine Fettsäure, mit; darauf in kochendem Weingeist gelöst, und erkältet, setzt er nach oben ein nicht saures Fett ab, durch Auspressen zwischen Fliefspapier in Wallrathfett und in ein Oel zerfallend, welches Lackmus nicht röthet, und sich weder in Kali, noch in Weingeist löst; die erkaltete weingeistige Lösung hält Margarinsäure, Oelsäure und noch etwas Wallrathfett; kein Aethal. Bussy u. Lecanu. — Chevreul erhielt beim Destilliren in einer lufthaltigen Retorte von 100 Wallrathfett zuerst 90 blafsgelbe, blättrig erstarrende, bei 23,5° schmelzbare Materie, dann 20 eben solche braune Materie, nebst etwas saurem Wasser und brenzlichem Oel, und 1 Kohle. — 2. Das Wallrathfett verbrennt mit einer hellen Flamme, gleich Wachs. — 3. 1 Wallrathfett, mit 100 Salpetersäure von 32° B. unter Cohobation destillirt, bis sich der Rückstand im zurückgeschütteten Destillate löst, was viel langsamer erfolgt, als bei der Talgsäure, dann abgedampft, läfst 0,92 farblosen, theils krystallinischen, theils klebrigen Rückstand, welcher aus der (II, 205) beschriebenen Säure und nicht ganz 0,15 saurem, der Oelsäure ähnlichen Oel besteht. Chevreul. — 4. 1 Wallrathfett löst sich in 10 Vitriolöl bei 27° in einigen Stunden zu einer dicken, gelben, schwach nach schwefliger Säure riechenden Flüssigkeit, die sich in 24 Stunden in 2 Schichten theilt, von denen die obere, $^2/_3$ betragende, pomeranzengelb (nach 8 Tagen dunkelbraun und an der Oberfläche bläulich), die untere gelb ist; bei 100° verkohlt sich die obere Schicht, wobei sich viel schweflige, und vielleicht

auch Hydrothionsäure, unter Aufbrausen entwickelt; über 100° erfolgt völlige Verkohlung unter noch stärkerem Aufbrausen. CHEVREUL. — 5. Das Wallrathfett verseift sich mit Kali viel langsamer, als Talg, und liefert dabei Margarinsäure, Oelsäure und Aethal. — 100 Wallrathfett mit 100 Kalihydrat und 200 Wasser mehrere Tage im Kolben unter öfterem Schütteln bei 50 bis 90° digerirt, und die gebildete Seife mit Weinsäure zersetzt, liefert 101,6 Fettmasse und eine wässrige Flüssigkeit. Die Fettmasse, bei 44 bis 43° erstarrend, ist ein Gemisch aus 60,96 Margarinsäure und Oelsäure, und aus 40,64 Aethal; die wässrige Flüssigkeit, zur Trockne abgedampft, mit Weingeist ausgezogen, und diesen abgedampft, liefert 0,9 nicht süfsen Syrup, der aus Wasser und einer gefärbten organischen Materie besteht, und vielleicht etwas Zufälliges ist. — Bei Gegenwart von margarinsaurem Kali verseift sich das Wallrathfett leichter, vielleicht, weil es dadurch in der wässrigen Flüssigkeit löslicher wird. — Das Wallrathfett des Delphinöls verseift sich leichter, und liefert mehr Margarin- und Oel-Säure und weniger Aethal, als das gewöhnliche. CHEVREUL.

Verbindungen. — A. Das Wallrathfett löst sich in 6,33 kochendem Weingeist von 0,791, in 40 von 0,821 spec. Gewicht (nach einer spätern Angabe in 33 von 0,834 spec. Gewicht) auf, und schiefst daraus beim Erkalten gröfstentheils wieder an. — B. Es ist in Aether, Holzgeist, und flüchtigem und fettem Oel löslich; s. *Wallrath.*

Wallrath. — *Sperma Ceti.* In besonderen Höhlen im Kopfe des *Physeter macrocephalus, Tursio, microps* u. *Orthodon* und des *Delphinus edentulus*, mittelst der thierischen Wärme im Wallrathöl gelöst; nach dem Tode herauskrystallisirend; wird vom Oel durch Filtration und durch Behandeln mit schwacher Kalilauge möglichst befreit, worauf man ihn schmelzt. Weifs; schuppig; spröde, zart anzufühlen; spec. Gewicht bei 15° : 0,943, bei 50 : 0,843, bei 81° : 0,824, bei 94° : 0,813, das spec. Gewicht des Wassers bei 15° = 1,0 gesetzt, SAUSSURE; es schmilzt bei 38°, FOURCROY, 44,68°, CHEVREUL, 45°, BOSTOCK, 47°, SAUSSURE, 56°, NICHOLSON; fast geschmack- und geruch-los, Lackmus nicht röthend. Seine näheren Bestandtheile sind nach CHEVREUL Wallrathfett und etwas durch kalten Weingeist entziehbares farbloses, oder zufällig gelbes, nach Wallrath riechendes Oel, welches sehr schwierig durch Kali verseift wird, und dabei Margarinsäure, Oelsäure und ein dem Aethal ähn-

liches, jedoch schon bei 20° schmelzendes Fett liefert. — 100 Wallrath, für sich destillirt, liefern unter Zurücklassung von 1 Kohle, aufser etwas saurem Wasser und brenzlichem Oel, zuerst 90 gelbes, dann 4 braunes Fett; das Fett schmilzt bei 23,5°, Chevreul; es wird durch wiederholte Destillation in ein flüssiges gelbes Oel und in saures Wasser und wenig Kohle verwandelt. Crell (Dessen *chem. J.* 2, 128). Vitriolöl scheint aus ihm keine Oel- und Talg-Säure zu erzeugen, Braconnot. Wallrath, 40 Stunden lang mit gleichviel Kalihydrat und mit 5 Wasser gekocht, bildet eine seifenartige Flüssigkeit, welche, durch Weinsäure zersetzt, 0,25 essigsauren Baryt, ferner statt des Glycerins 0,0166 eines fade und schleimig schmeckenden Syrups, dann 0,922 einer fettigen gelblichen Masse liefert, welche aus Talgsäure, Oelsäure und Aethal besteht. Chevreul. Mit heifsem wässrigen Ammoniak bildet der Wallrath eine Emulsion, die nicht durch Erkälten oder durch Wasser, aber durch Säuren zersetzt wird. Bostock. Er löst Schwefel auf. 1 Wallrath löst sich in 28,6 kochendem Weingeist von 0,821 spec. Gewicht zu einer nicht sauer reagirenden Flüssigkeit, Chevreul; die Lösung von 1 Wallrath in 500 Weingeist von 98 Procent setzt beim Erkalten 0,9 ab. Bley. Aether löst den Wallrath schon in der Kälte auf, und in der Wärme so reichlich, dafs die Auflösung beim Erkalten gesteht, Bostock; aus der Lösung von 1 Wallrath in 24 reinem Aether scheidet sich beim Erkalten nichts ab. Bley. Der Wallrath löst sich reichlich in erwärmtem Holzgeist; die Lösung trübt sich beim Erkalten schnell, und gesteht dann krystallinisch. Gm. Er löst sich leicht in Terpenthinöl; die Auflösung in 20 heifsem Terpenthinöl bleibt beim Erkalten klar, Bley; die gesättigtere setzt Wallrath ab, Bostock. Der Wallrath löst sich auch in fettem Oel und löst beim Schmelzen Federharz auf.

II. Nicht verseifbares Fett.

Wird durch längeres Kochen mit wässrigem Kali und andern Alkalien weder aufgelöst, noch sonst verändert. Geht bei der trocknen Destillation einem grofsen Theil nach unzersetzt über.

1. Amberfett.

Bucholz. *A. Tr.* 18, 1, 28. — John. *Berl. Jahrb.* 1818, 104. — Pelletier u. Caventou. *J. Pharm.* 6, 50; auch *N. Tr.* 4, 2, 333.

Amberharz von John, Amberstoff von Bucholz, Ambreine. — Hauptbestandtheil der grauen Ambra.

Darstellung. Man kocht die Ambra mit Weingeist, und filtrirt, wo das Amberfett herauskrystallisirt; dasselbe wird durch Auspressen zwischen Fliefspapier von anhängender Mutterlauge befreit; letztere liefert beim Abdampfen und Erkälten noch mehr, durch nochmaliges Auflösen in Weingeist und Krystallisiren zu reinigendes, Amberfett.

Eigenschaften. Krystallisirt aus der heifsen weingeistigen Lösung in höchst zarten, büschelförmig zu Warzen vereinigten Nadeln, Pelletier u. Caventou; weifs; gesteht nach dem Schmelzen zu einer gelblichen, durchsichtigen, harzähnlichen Masse, die durch den Nagel Eindrücke annimmt, John; schmilzt bei 37,5°, und ist bei 50 bis 60° so flüssig, wie ein Oel, John; wird bei 25° weich, und schmilzt bei 30°, Pelletier u. Caventou. Geschmacklos, riecht angenehm von etwas anhängendem flüchtigen Oel, verliert jedoch diesen Geruch durch wiederholtes Auflösen in Weingeist, Pelletier u. Caventou, oder durch wiederholtes Schmelzen, wo es mehr einen Harzgeruch annimmt, John.

Zersetzungen. 1. In einer Retorte über 100° erhitzt, färbt es sich bald braun, entwickelt einen weifsen Dampf, und liefert unter Zurücklassung von sehr wenig Kohle ein nicht saures Destillat, welches gröfstentheils unverändertes Amberfett ist, Pelletier u. Caventou. — Verflüchtigt sich auf einem heifsem Bleche beinah gänzlich, mit weifsen Dämpfen, Bucholz. — 2. Mit concentrirter Salpetersäure bildet das Amberfett einen klumpigen Teig, löst sich dann beim Erhitzen auf, färbt sich unter Entwicklung von viel Salpetergas erst grünlich, dann hellgelb, und ist jetzt in Amberfettsäure verwandelt, Pelletier u. Caventou. — Das Amberfett läfst sich durch 8stündiges Kochen mit 2 Kalihydrat und 4 Wasser durchaus nicht saponificiren, Bucholz, Pelletier, Caventou.

Verbindungen. — A. Absoluter Weingeist löst das Fett reichlich, und die in der Hitze bereitete Lösung trübt sich nicht beim Erkalten, und läfst beim Abdampfen das Fett

als eine terpenthinartige Masse zurück, John; die Auflösung in erhitztem wässrigen Weingeist liefert beim Erkalten viele Krystalle, Pelletier. — B. Aether löst das Fett noch leichter auf, besonders erwärmter. — C. Auch flüchtige und fette Oele lösen dasselbe, Bucholz.

2. Aethal.

Chevreul. *Ann. Chim. Phys.* 7, 157. — *Recherches* 161 u. 239. Lecanu u. Bussy. *J. Pharm.* 12, 625; auch *Mag. Pharm.* 17, 150.

Ethal. — Von Chevreul 1828 zuerst beschrieben. — Bildet sich bei der Verseifung des Wallrathfettes und Wallraths. Bei der Verseifung des Oels von *Delphinus globiceps* bildet sich entweder Aethal oder eine ähnliche Materie in Verbindung mit einem leichter schmelzbaren nicht sauren Fett.

Darstellung. Man verseift Wallrathfett oder Wallrath nach (II, 493), zersetzt die Seife durch Weinsäure, digerirt die abgeschiedene Fettmasse mit Barytwasser unter öfterem Umrühren, befreit das Gemisch von margarin- und öl-saurem Baryt und von Aethal durch Auswaschen mit kochendem Wasser vom überschüssigen Baryt, zieht nach dem Trocknen durch kalten absoluten Weingeist das Aethal aus, dampft ab, nimmt den Rückstand in wenig kaltem absoluten Weingeist oder in Aether auf, der noch etwas Barytsalze zurückläfst, filtrirt, und dampft ab. Chevreul. Von dem etwa noch beigemischten Barytsalz, so wie vom unverseift gebliebenen Wallrathfett läfst es sich durch theilweise Destillation befreien, wobei es zuerst völlig rein übergeht, während später die Säuren des Barytsalzes, so wie die aus dem Wallrathfett erzeugten erscheinen. Bussy u. Lecanu.

Eigenschaften. Krystallisirt nach dem Schmelzen beim langsamen Erkalten in glänzenden Blättern; schiefst aus der heifsen weingeistigen Lösung in kleinen Blättchen an, die weniger glänzen, als die des Wallrathfettes. Farblos, durchscheinend. Schmilzt über 48°, und gesteht dann bei 48°. Verdampft bei einer niedreren Temperatur als viele andere Fette; schon beim Kochen des Wallraths, den man versei-

fen will, mit der Kalilauge, so dafs ein darüber gehaltener Trichter damit bedeckt wird; auch verdampft es völlig an der Luft in einer auf dem Sandbad erhitzten Schale. Chevreul. Auch bei der widerholten Destillation in einer Retorte geht es völlig unzersetzt über. Bussy u. Lecanu. Geruchlos, geschmacklos und ohne Wirkung auf Pflanzenfarben. Chevreul.

Zersetzungen. 1. An der Luft entflammt, verbrennt es wie Wachs. — 2. 1 Aethal wird von 100 Salpetersäure von 32° B. in der Kälte nicht zersetzt; beim Erhitzen entwickelt es viel salpetrige Säure; bei wiederholtem Destilliren und Cohobiren, bis sich der Rückstand im Destillat löslich zeigt, und Abdampfen dieser Lösung erhält man 0,8625 fast farblose, krystallinische, saure Masse, aus der Säure (II, 205), einer blafsgelben, nicht herbschmeckenden, Kalkwasser nicht fällenden Materie und sehr wenig bitterlichem, sauren, der Oelsäure ähnlichen Oel bestehend. — 3. Mit 10 Vitriolöl färbt sich das Aethal bei 18° erst in 2 Stunden blafsrothgelb, und entwickelt nur wenig schweflige Säure; nach 8 Tagen hat es sich als eine weiche blafsrothgelbe, an der Oberfläche purpurne Schicht über das gelbgefärbte Vitriolöl erhoben, ohne viel schweflige Säure entwickelt zu haben; bei 100° schmilzt es, färbt sich stark braunroth, entwickelt schweflige Säure, und löst sich nur dem kleineren Theil nach, mit geringer Färbung, in der Säure; über 100° schwärzt es sich, ohne sich zu lösen, und entwickelt neben der schwefligen Säure, wie es scheint, auch Hydrothionsäure. — Das reine Aethal wird durch Kochen mit wässrigem Kali nicht verändert. Chevreul.

Verbindungen. — Löst sich nicht in kaltem Wasser, wird aber auf der Oberfläche etwas weifs; an der Sonne getrocknet, erhält es sein voriges Ansehen wieder, und verliert dann bei weiterem Erhitzen kein Wasser; durch Kochen mit Wasser wird es nicht verändert. — Es löst sich in Weingeist von 0,812 spec. Gewicht bei 54° nach allen Verhältnissen, und krystallisirt beim Erkalten zum Theil heraus. — Es mischt sich mit Margarinsäure und Oelsäure. 60 Gemisch von Margarin- und Oel-Säure, wel-

ches bei 45° schmilzt, mit 40 Aethal verbunden, liefern ein bei 43 bis 44° schmelzendes Gemisch. — Nicht das reine Aethal, aber das, welches ein wenig Margarin- und Oel-Säure hält, geht mit Kali eine Verbindung ein; digerirt man es mit gleichviel Kalihydrat und mit Wasser, so bildet sich eine blaſsgelbe, durchscheinende, seifenartige, biegsame Materie, die, durch Wasser von der übrigen Kalilauge befreit, auf 100 Margarin- und Oel-Säure haltendes Aethal 7,5 Kali hält. Dieselbe, mit 40 Wasser zusammengebracht, wird weiſs und undurchsichtig, und liefert beim Kochen damit eine Emulsion, welche, mit viel Wasser verdünnt und filtrirt, margarin- und öl-saures Kali nebst viel freiem Kali hindurchgehen läſst, während eine Verbindung von 100 Aethal, das nur sehr wenig Säuren hält, mit 0,63 Kali auf dem Filter bleibt; diese Verbindung gleicht dem feuchten Alaunerdehydrat, schmilzt in der Hitze zu einer wegen Wassergehaltes milchigen Flüssigkeit, die sich bald mit gelben Oeltropfen bedeckt, und beim Erkalten wieder zu einem undurchsichtigen Schleim gesteht; nach völligem Austrocknen ist sie zu einem gelben Oel schmelzbar. Chevreul.

3. Myricin.

John. Dessen *chem. Schr.* 4, 38. — Bucholz u. Brandes. *Repert.* 4, 145. — Boudet u. Boissenot. *J. Pharm.* 13, 42.

Von John 1812 entdeckt. — Findet sich im Bienenwachs und im Myrtenwachs.

Darstellung. Man kocht Bienen- oder Myrten-Wachs so lange mit Weingeist aus, bis ein Rückstand bleibt, der sich weiter nicht beträchtlich löst, und welcher das Myricin ist.

Eigenschaften. Spec. Gewicht 0,90 bei 19°, John, 1,0, Bucholz u. Brandes; härter und spröder, als Cerin, John; weicher, als Cerin, Bucholz u. Brandes; schmilzt bei 35 bis 37,5°, John, bei 65°, Boudet u. Boissenot.

Zersetzungen. Verflüchtigt sich bei der trocknen Destillation fast völlig unzersetzt, und zerfällt nur einem kleinen Theil nach in Essigsäure, brenzliches Oel, die gelbe Ma-

terie (II, 434) und etwas Kohle. — Wird durch kochendes Kali nicht verseift, und zeigt nach der Behandlung damit dieselbe Schmelzbarkeit und Löslichkeit in Weingeist, wie zuvor. BOUDET u. BOISSENOT.

Verbindungen. — A. Braucht mehr als 200 kochenden Weingeistes zu seiner Lösung, und scheidet sich beim Erkalten in Flocken ab, JOHN; löst sich gar nicht in kaltem, in 123 kochendem absoluten Weingeist, und scheidet sich beim Erkalten in einzelnen Flocken ab, BUCHOLZ u. BRANDES. — B. Löst sich sehr wenig in erhitztem Aether, und fällt beim Erkalten vollständig nieder, JOHN; löst sich in 99 kaltem reinen Aether, BUCHOLZ u. BRANDES. — C. Löst sich leicht in heifsem Terpenthinöl, ohne sich beim Erkalten abzuscheiden, JOHN.

4. Cerain.

Von BOUDET u. BOISSENOT *(J. Pharm.* 13, 43) 1827 entdeckt. — Bildet sich bei der Verseifung des Cerins, und verhält sich zu diesem, wie das Aethal zum Wallrathfett.

Man verseift Cerin durch Kochen mit wässrigem Kali, zieht aus der Seifenmasse das margarinsaure Kali durch kalten Weingeist aus, befreit den ungelösten Theil durch salzsäurehaltendes Wasser vom anhängenden Kali, wäscht ihn, und trocknet im Wasserbade.

Harte, spröde Materie, über 70° schmelzend.

Verflüchtigt sich in der Hitze gröfstentheils unzersetzt, während der zersetzte Theil Essigsäure, brenzliches Oel und wenig Kohle liefert. — Wird durch Alkalien nicht verändert.

Löst sich nicht in kaltem, wenig in heifsem Weingeist, welcher beim Erkalten gallertartig wird. — Löst sich leichter in Aether und in Terpenthinöl. BOUDET u. BOISSENOT.

In der Natur vorkommende Wachsarten.

Sind wohl meistens als Gemische von viel Cerin und wenig Myricin zu betrachten, doch können sie, der verschiedenen Schmelzbar-

keit nach zu urtheilen, noch eigenthümliche von Cerin und Myricin abweichende wachsartige Fette, so wie Talgfett enthalten.

1. *Bienen-Wachs.* — Das *rohe* besteht nach John aus viel Cerin, wenig Myricin, einem flüchtigen Oel und einem gelben, bisweilen grünen, färbenden Princip; nach Bucholz u. Brandes aus 90 Cerin, 8 Myricin und 2 einer bräunlichgelben, schmierigen, stark wachsartig riechenden, fettig und bitterlich schmeckenden, in heifsem Weingeist löslichen Materie; nach Boudet u. Boissenot besteht das weifse aus ungefähr 70 Cerin auf 30 Myricin, und ein wenig freier Margarinsäure. — Das rohe Wachs verliert durch das Aussetzen an Licht und Luft sein riechendes und schmeckendes Princip; bei der Destillation mit Wasser liefert es ein sehr aromatisches Destillat.

Das *gebleichte Wachs* ist weifs; spec. Gewicht 0,96, Bostock; 0,966 in festem Zustande, 0,834 bei 81°, 0,8247 bei 94°, das des Wassers bei 15° = 1,0 gesetzt, Saussure; fest, in der Kälte spröde, von splittrigem nicht krystallinischen Bruche; wird in der Wärme biegsam und zähe; schmilzt bei 56°, Fourcroy, bei 61°, Bostock, Pearson, Nicholson, und bei 63°, Saussure, zu einem farblosen Oel; das geschmolzene Wachs fängt bei 64° sich zu trüben an, und gesteht völlig bei 62,75° mit glatter Oberfläche, Chevreul. Geschmack- und geruch-los; luftbeständig.

Siedet erst bei einer 20° höhern Temperatur, als der Wallrath, und liefert bei der trocknen Destillation unter Zurücklassung von Kohle kohlensaures, Kohlenwasserstoff- und ölerzeugendes Gas, ein wässriges, aus Wasser, Essigsäure und brenzlichem Oel bestehendes Destillat, *Wachsgeist, Spiritus Cerae*, und ein fettiges Destillat, welches anfangs flüssig ist, *Wachsöl, Oleum Cerae*, dann butterartig, *Wachsbutter, Butyrum Cerae*, die durch wiederholte Destillation in ein sehr flüssiges flüchtiges Oel zu verwandeln ist. John. Beim Destilliren des weifsen Wachses unter mäfsigem Sieden erhält man nur Spuren von Gas und von wässriger Flüssigkeit; das farblose ölige Destillat theilt dem Wasser Essigsäure, keine Fettsäure mit, und ist aufserdem ein Gemisch aus Margarinsäure (ohne Oelsäure) und brenzlichem Oel. Beim rascheren Destilliren erzeugt sich viel weniger Margarinsäure, mehr Gas und brenzliches Oel. Fromherz. Nach Boudet u. Boissenot geht bei der Destillation des Wachses zuerst ⅓ desselben als Wachsbutter über, und diese ist ein Gemisch aus Margarinsäure, Oelsäure, unzersetztem Cerin und Myricin; hierauf folgt ein dünnes brenzlichöliges Destillat, aus welchem sich glänzende Blättchen, wahrscheinlich von Myricin, absetzen; Fettsäure bildet sich nicht bei reinem Wachs; ein Gemisch aus 10 Wachs und 1

Talg dagegen liefert ein Destillat, welches dem Wasser Fettsäure, und damit die Eigenschaft ertheilt, Bleizucker reichlich zu fällen. — Salpetersäure zersetzt es nur bei längerer Digestion in Klee- und Essig-Säure. — Chlor zeigt nur bleichende Wirkung. — Kaltes Vitriolöl löst das Wachs nicht auf; erhitztes bildet damit eine dunkelbraune, durchsichtige, beim Erkalten undurchsichtig und dicklich werdende Auflösung, aus der Wasser ein bräunliches, klebenderes Wachs, welches mit warmen Wasser eine Milch bildet, abscheidet, John. Bei längerer Digestion mit Vitriolöl erhält man ein dickes Magma, aus dem kaltes Wasser nichts aufnimmt, erwärmter Weingeist hingegen, sich bräunlich färbend, eine wallrathähnliche Materie und künstlichen Gerbstoff auszieht, Hatchett. 100 Wachs, mit 200 Kalihydrat und mit Wasser verseift, bilden nur 34,6 Gemisch aus Margarin-, Oel- und vielleicht auch Talg-Säure; sie liefern kein Glycerin, dagegen 56,7 nicht saures Fett (wohl Gemisch aus Cerain und Myricin, Gm.), welches bei 74,75° zu gestehen anfängt, bei 72° fast ganz fest, aber selbst bei 64° noch weich ist. Chevreul (*Analyse organique* 182). Die durch Kochen mit Kali oder Natron erhaltene *Wachsseife* (ein Gemisch aus margarin- und öl-saurem Alkali und viel nicht saurem Fett) ist sehr hart. — Mit erwärmtem wässrigen Ammoniak bildet das Wachs eine Emulsion, aus der es sich beim Erkalten in Flocken abscheidet, die leichter schmelzbar als Wachs und von verschiedener Entzündlichkeit, und, wie es scheint, auch ein wenig in Wasser löslich sind. Bostock.

Das Bienenwachs läfst sich mit Phosphor, Schwefel und Selen zusammenschmelzen. — Es löst sich nicht in kaltem Weingeist auf, dagegen in weniger als 20 kochendem, beim Erkalten fast ganz, bis auf einen, durch Wasser abscheidbaren Rest, niederfallend, Bostock; es löst sich nach Boullay in 20,6, nach Chevreul in 50 kochendem Weingeist von 0,816 spec. Gewicht, welche Abweichungen vielleicht von seinem verschiedenen Gehalt an Cerin und Myricin abzuleiten sind. — Es löst sich nicht in kaltem, in 10 kochendem Aether auf, beim Erkalten sich gröfstentheils wieder abscheidend, Bostock. — Es löst sich in erhitztem Brenzessiggeist, beim Erkalten zum Theil niederfallend, Chenevix. — Es löst sich in erwärmten flüchtigen Oelen in jedem Verhältnisse auf, beim Erkalten in weicher Gestalt gröfstentheils niederfallend. — Auch mit fetten Oelen, besonders in der Wärme, leicht zu salbenartigen Massen, *Ceraten*, verbindbar.

2. *Wachs des Stopfwachses.* — Durch Ausziehen der *Propolis* mit kochendem Weingeist, und Erkalten, wo das Wachs nieder-

fällt. Schmilzt bei 57 bis 58,6°, dabei Honiggeruch entwickelnd; verbrennt mit demselben Geruch. PELLETIER.

3. *Wachs der Schwarzpappel-Knospen.* — Man kocht die mit Wasser erschöpften Knospen der *Populus nigra* mit Weingeist aus, der dann beim Erkalten das Wachs in weifsen perlglänzenden Flocken fallen läfst. Schmilzt erst über 100°, bräunt sich beim stärkeren Erhitzen, kocht, und liefert nach Schmalz riechende, Lackmus röthende Dämpfe. Nicht in kaltem, aber in heifsem Weingeist, so wie in kaltem und warmen Aether löslich. PELLETIER (*J. Pharm.* 8, 432). Etwa Gallenfett haltend?

4. *Wachs* von dem von den Brasilianern Carnauba genannten Baume. — Hellgraues Pulver, sanft anzufühlen, schmilzt bei 97°, und gesteht beim Erkalten zu einer schmutziggrünen, brüchigen Masse von 0,98 spec. Gewicht; angenehm nach frischem Heu riechend, fast geschmacklos. Liefert durch trockne Destillation anfangs saures Wasser und Oel, dann Butter; und läfst Kohle. — Zersetzt sich, in Chlorgas erhitzt, in Salzsäure, Wasser und Kohle. — Färbt sich durch Kochen mit Salpetersäure dunkelgelb. — Wird durch Vitriolöl braun, minder schmelzbar und entzündlich; entwickelt beim Erhitzen damit schweflige Säure. — Wässriges Kali oder Natron, ½ Stunde damit gekocht, färben sich röthlich, ohne Auflösung und Seifenbildung. Aehnlich verhält sich Ammoniak. — Wasser färbt sich bei längerem Kochen mit dem Wachse blafsbraun. — Kalter Weingeist löst nichts auf; kochender von 0,826 spec. Gewicht löst nur 1/96 Wachs auf, von welchem 4/5 beim Erkalten niederfallen, das Uebrige bei Wasserzusatz. — Kalter Aether von 0,7563 spec. Gewicht löst fast kein Wachs auf; kochender 1/32, wovon er beim Erkalten 13/15 absetzt. — In erhitztem fetten Oel ist das Wachs leicht löslich. BRANDE (*Gilb.* 44, 287). Nach seinem Verhalten gegen Alkalien, Weingeist, Aether und Oele dem Myricin ähnlich, jedoch von diesem und vom Cerin durch höheren Schmelzpunct unterschieden.

5. *Wachs von Ceroxylon Andicola.* — Durch Ausziehen mit kaltem Weingeist vom beigemischten Harz befreit. Weifs. Schmilzt erst über 100° zu einer braunen Flüssigkeit. Verbrennt mit rufsender Flamme. Wird durch kalte Salpetersäure wenig zersetzt, durch erhitzte in gelbe Substanz und Kleesäure verwandelt. Wird durch Vitriolöl mit gelber Farbe gelöst, daraus durch Wasser als ein gelbes Pulver fällbar. Giebt mit erhitztem wässrigen Kali eine seifenartige Lösung. Löst sich in 5 bis 6 kochendem 94procentigen Weingeist zu einer beim Erkalten gestehenden Flüssigkeit. Bleibt beim

freiwilligen Verdunsten der ätherischen Lösung als ein krystallinisches Pulver zurück. Boussingault (*Ann. Chim. Phys.* 29, 333; auch *N. Tr.* 12, 1, 299).

6. *Wachs des Gummilacks.* — Körnerlack wird mit heifsem Weingeist ausgezogen; die Auflösung wird mit Wasser versetzt, und die durch Verdampfen des Weingeistes erhaltene Harzmasse wird mit kaltem Weingeist behandelt, der das Wachs zurückläfst. — Schmutzigweifses Pulver, welches in der Wärme schmilzt und sich schwärzt. — Unauflöslich in kaltem Weingeist; die Auflösung in heifsem gesteht in der Kälte zu Gallerte. John (Dessen *chem. Schriften* 5, 18).

7. *Wachs aus der Milch des Kuhbaums.* — Man dampft die Milch zur Trockne ab, und trennt das ausschwitzende Wachs mechanisch von dem übrigen Rückstand. Gelblichweifs, durchscheinend, fest, dem Eindruck des Fingers widerstehend. Fängt bei 40° zu schmelzen an; ist bei 60° ganz geschmolzen. Löst sich in kochender Salpetersäure unter Entwicklung von Salpetergas, und liefert Kleesäure. Giebt mit Kali Seife und mit erwärmtem wässrigen Ammoniak eine seifenartige Emulsion. Löst sich in kochendem Weingeist von 40° B., und fällt beim Erkalten daraus nieder. Löst sich leicht in flüchtigen und fetten Oelen. Boussingault (*Ann. Chim. Phys.* 23, 221).

8. *Wachs der rohen Seide.* — Macht $1/_{200}$ bis $1/_{300}$ der rohen Seide aus. Von Proust (*A. Gehl.* 1, 505) erwähnt, von Roard (*Ann. Chim.* 65, 63) genauer untersucht. — Schwachgefärbt, fest, brüchig. Schmilzt bei 75 bis 80°. — Auflöslich in Alkalien und in Seifenwasser. Löst sich in 2000 kaltem, in 300 bis 400 kochendem Weingeist von 0,829 spec. Gewicht auf; die braune Auflösung setzt beim Erkalten zuerst weifse Flocken ab, dann gesteht sie zu einer bläulichweifsen kleisterartigen Masse, welche beim Austrocknen sehr feine Lamellen übrig läfst.

9. *Wachs aus den Blättern des Kohls.* — Völlig schmelzbar; fängt nach dem Schmelzen bei 75° zu gestehen an, gesteht bei 73° zu einer weichen, bei 65° hart werdenden Masse, mit ungleicher Oberfläche. Ist nicht verseifbar, und zeigt sich, 40 Stunden mit 2 Kalihydrat und mit Wasser digerirt, unverändert, nur dafs es jetzt erst bei 71° gesteht. Chevreul (*Analyse organique* 181).

10. *Wachs der grünen Gerstenstängel.* — Aus dem beim Erhitzen des ausgeprefsten Saftes niederfallenden Satzmehl durch Weingeist ausgezogen (ohne Zweifel noch mit viel Blattgrün verunreinigt). Grüne Körner, die in der Hitze weich, dann breiartig flüssig wer-

den, mit dem Geruch nach Wachs und Talg. — Chlor färbt das Wachs erst gelb, dann weiſs. — Kochende Kalilauge erzeugt damit eine Seife; Weingeist, Aether, flüchtiges und fettes Oel lösen es mit grüner Farbe auf. — Die trocknen Gerstenstängel liefern ein gelbes, dehnbares Wachs. Einhof (*A. Gehl.* 6, 63).

11. *Wachs der Alantwurzel.* — Man zieht die Wurzel erst mit Wasser, dann mit kochendem Weingeist aus; letzterer setzt beim Erkalten das Wachs ab. Gelblichweiſs, zwischen den Zähnen zähe und etwas klebend, erweicht sich in der Wärme, und kommt in zähen Fluſs. Geschmacklos. Aus der Auflösung in heiſsem Weingeist und Aether als ein gelblichweiſses Pulver fällbar. John (Dessen *chem. Schrift.* 4, 65).

12. *Wachholderbeerwachs.* — Durch Auskochen der Wachholderbeeren mit Weingeist und heiſses Filtriren, wo sich das Wachs beim Erkalten abscheidet. Grau, spröde, pulverisirbar, in siedendem Wasser zu einem Oel schmelzend mit Wachsgeruch. Verhält sich bei der trocknen Destillation und beim Verbrennen, wie anderes Wachs. Wird durch längeres Kochen mit Salpetersäure in eine harzähnliche Substanz verwandelt. Löst sich in wässrigem Kali bei längerem Kochen nicht auf. Löst sich reichlich in erhitztem Weingeist, beim Erkalten vollständig niederfallend; löst sich nicht in kaltem, aber in heiſsem Aether, welche Lösung sich beim Erkalten trübt. Löst sich leicht in erwärmten flüchtigen und fetten Oelen, ohne daſs sich diese Lösung beim Erkalten trübt. Trommsdorff (*Taschenb.* 1822, 48).

5. Gallenfett.

Green. *Dietrich Diss. contin. duas observ. circa calculos* etc. Hal. 1788, 62; — *Crell Beitr. zu d. chem. Ann.* 4, 1, 19. — Fourcroy. *Syst. des Conn. chim.* 10, 53. — Bostock. *A. Gehl.* 6, 653. — Chevreul. *Ann. Chim.* 95, 5; — *Recherches.* 153. — Kühn. *Diss. de Cholestearine* etc. Lips. 1828.

Fettwachs der Gallensteine, Gallensteinfett, Cholestérine. — Von Green 1788 in den Gallensteinen gefunden und als eine fettige Materie erkannt. — Hauptbestandtheil der meisten menschlichen Gallensteine; — findet sich in der Galle der Menschen, Hunde, Ochsen, Schweine, Bären, Chevreul (*Magendie J. de Physiol.* 4, 257), Tiedemann u. Gmelin (*Verdauung* 1, 42 — 90); — im Moschus, Blondeau u. Guibourt; — in der *Vernix caseosa*, Fromherz u. Gugert; — in der Flüssigkeit der Bauchwassersucht, Breschet (*Dict. de méd.* 1822, 4, 62; auch *J. Pharm.* 11, 464), O. Henry (*J. Chim. méd.* 1, 180); — in der Flüssigkeit der *Hydrocele*, Breschet, Wöhler (*Tie-

d-mann Zeitschr. f. Phys. 1, 123), STROMEYER (Kühn Diss.); in der Flüssigkeit einer Sackgeschwulst im Unterleibe einer Frau, MORIN (J. Chim. méd. 1, 279); — in der Flüssigkeit der Eierstockwassersucht, O. HENRY; — im krankhaften Eierstock einer Frau, BRESCHET u. BARRUEL, STROMEYER; — in der Sackgeschwulst am Eierstock einer Stute, BRESCHET u. BARRUEL; — im krankhaften Testikel eines Mannes, BRESCHET u. BARRUEL; — in einem Zahnabsceſs, eine ganze Masse bildend, CAVENTOU (J. Pharm. 11, 462); — in Krebsgeschwüren der Gedärme, BRESCHET; — in einer scirrhosen Materie des Mesocolons, LASSAIGNE (Ann. Chim. Phys. 9, 324); — im Fungus medullaris des Auges, GUGERT (nach, im hiesigen Laboratorium angestellten, Versuchen); — im Cor adiposum, GUGERT; — in einer Geschwulst unter der Zunge, BRESCHET; — in einer Balggeschwulst am Arm, GUGERT; — in der Fettmasse eines verstopften Folliculus sebaceus, GUGERT; — im Steatom eines Papagei, MORIN; — in der Hirnconcretion eines Menschen und eines Pferdes, LASSAIGNE (war dies nicht Hirnfett? GM.).

Darstellung. 1. Man löst die gepulverten mit Wasser ausgekochten Gallensteine in kochendem Weingeist, und filtrirt, wo das Fett beim Erkalten herauskrystallisirt, das auf dem Filter gesammelt, mit kaltem Weingeist gewaschen, und getrocknet wird. — 2. Man schüttelt zur dünnen Extractdicke abgedampfte Ochsengalle wiederholt mit frischen Mengen Aether, destillirt die vereinigten ätherischen Flüssigkeiten, und reinigt das aus dem Rückstande anschieſsende Gallenfett von der anhängenden Oelsäure durch Auspressen zwischen Flieſspapier, und Auflösen in heiſsem Weingeist, und Krystallisiren.

Eigenschaften. Schieſst aus Weingeist oder Aether in zart anzufühlenden, weiſsen, perlglänzenden Blättchen an, die nach PLEISCHL dem 2- u. 2-gliedrigen System angehören; gesteht nach dem Schmelzen zu einer blättrig strahligen, glänzenden, durchsichtigen Masse, welche leicht zu einem sich an glatte Körper anhängenden Pulver zerreiblich ist. Leichter als Wasser. Schmilzt bei 137°, und läſst sich bei abgehaltener Luft fast ohne Zersetzung destilliren, CHEVREUL; schmilzt bei 137,5°, und läſst sich in zarten Blättchen sublimiren, KÜHN. Erscheint in geschmolzenem Zustande als ein farbloses, ziem-

lich dünnes Oel. Riecht beim Schmelzen wie Wachs; in der Kälte geschmack- und geruch-los.

Zersetzungen. 1. Bei der trocknen Destillation in lufthaltigen Gefäfsen kocht' es, färbt sich erst gelb, dann braun, und liefert unter Zurücklassung von einer Spur Kohle ein anfangs farbloses, dann röthlichgelbes, bei gewöhnlicher Temperatur flüssiges, Lackmus nicht röthendes, und auch kein Ammoniak enthaltendes öliges Destillat, eine Auflösung von Gallenfett in brenzlichem Oel. Chevreul. — Bei rascher Destillation bleibt nur eine Spur Kohle, und das erste Destillat ist reines Gallenfett, das letzte, gelbgefärbte hält wenig brenzliches Oel, und röthet schwach Lackmus, wahrscheinlich von Essigsäure. Bei langsamer Destillation wird mehr Gallenfett zersetzt, und mehr brenzliches Oel erzeugt, so dafs das Destillat beim Erkalten flüssig bleibt. Bussy u. Lecanu (*J. Pharm.* 12, 624; Ausz. *Mag. Pharm.* 17, 149). — Erhitzt man Gallenfett in einer Glasröhre, bis sich nur der kleinere Theil verflüchtigt hat, so bleibt der zurückbleibende auch bei 0° dickflüssig, und riecht nach Steinöl. Kühn. — 2. An der Luft entflammt, verbrennt es gleich Wachs. — 3. 1 Fett, mit 100 Salpetersäure von 32° B. erhitzt, entwickelt bald Salpetergas, erweicht sich, wird gelb, und schmilzt zu einer gelben Flüssigkeit. Bei wiederholtem Ueberziehen und Zurückgiefsen der Säure, bis sich der Rückstand völlig darin löst, und Abdampfen erhält man 0,8185 gelben, herb- und bitter-schmeckenden Rückstand. Wasser zieht hieraus einen gelben, sauren, herben und bittern Syrup, stark Bleizucker und Thierleim fällend, und Stickstoff (in Gestalt untersalpetriger Säure?) haltend, also künstlichen Gerbstoff; der nicht vom Wasser gelöste, 0,075 betragende Theil löst sich in Weingeist, und giebt beim Versetzen mit Wasser, während obiger künstlicher Gerbstoff gelöst bleibt, einen pomeranzenfarbigen, harzähnlichen, in Kali löslichen Niederschlag, der, wenn die Salpetersäure länger eingewirkt hätte, auch wohl in künstlichen Gerbstoff verwandelt seyn würde. Chevreul. — Nach Pelletier u. Caventou löst sich 1 Gallenfett in 1 rauchender Salpetersäure in der

Wärme unter Salpetergasentwicklung leicht auf, worauf beim Erkalten der gröſste Theil des Fettes, in Gallenfettsäure verwandelt, sich in Oeltropfen abscheidet. — Bei dieser kleinen Menge von Salpetersäure tritt nach von mir mit Herrn Gugert unternommenen Versuchen keine völlige Lösung ein, auch nicht bei 2, sondern erst bei 3 rauchender Salpetersäure; die aus der rothbraunen Lösung beim Erkalten niederfallende rothgelbe Masse, wochenlang mit Wasser ausgekocht, bis dieses sich nicht mehr gelb färbt, wobei dasselbe den von Chevreul erhaltenen künstlichen Gerbstoff aufnimmt, erscheint als eine dunkelbraune harzige Masse, welche bei der trocknen Destillation gleich anfangs salpetrigsaure Dämpfe entwickelt. Auch nach dem Kochen mit kohlensaurem Bleioxyd und Wasser, Auswaschen mit Wasser, Auflösen in Weingeist, Filtriren und Abdampfen mit Wasser erhält man eine harzähnliche Maſse, welche bei der trocknen Destillation zwar weniger deutliche Dämpfe von salpetriger Säure, aber ein Destillat liefert, das mit Kali Ammoniak entwickelt. Aus diesem Grunde und wegen der, den übrigen Pflanzensäuren nicht zukommenden, Färbung möchte die Gallenfettsäure nicht sowohl diesen, als vielmehr andern durch Einwirkung der Salpetersäure gebildeten und etwas von ihr enthaltenden Zersetzungsproducten, wie dem Indigbitter u. s. w. zuzuzählen seyn. Gm. —

4. 1 Gallenfett färbt sich mit 10 kaltem Vitriolöl sogleich pomeranzengelb (schneller als alle übrige Fette), klebt zusammen, erhebt sich in 2 Stunden als eine pechartige Masse über die braungelb gefärbte Säure, und entwickelt schwefligsaures Gas; in 8 Tagen ist die Säure schwarzroth, und die pechartige Masse ist schwarz und klebrig geworden; bei 100° entwickelt das Ganze ohne Aufbrausen, über 100° entwickelt es unter Ausbrausen und Verkohlung schwefligsaures Gas, vielleicht mit hydrothionsaurem. Chevreul. — Das Gallenfett wird durch wochenlanges Erhitzen mit 5 Kalihydrat nicht saponificirt, und zeigt sich unzersetzt. Chevreul, Povel; nach Fourcroy u. Bostock bildet es mit Kali Seife.

Verbindungen. — Nach Pleischl (*Merkwürd. Krankheitsgesch.* etc. Prag 1826, 28) verliert das aus der weingeistigen Lösung krystallisirte Fett beim Schmelzen 5,2 Procent Wasser; nach Kühn schon unter 100° 5,2 Procent, und dann nichts mehr beim Schmelzen; auch ich erhielt im Wasserbade einen Gewichtsverlust von 5,1 Procent; demnach scheinen diese Krystall Krystallwasser zu enthalten, wo-

fern dieser Verlust, mit welchem keine merkliche Aenderung des Ansehens der Krystalle verbunden ist, nicht etwa nur von adhärirender Feuchtigkeit abzuleiten ist. Nach CHEVREUL entwickelt das Gallenfett auch beim Erhitzen mit Bleioxyd kein Wasser. — Das mit Phosphor zusammengeschmolzene Gallenfett gesteht beim Erkalten krystallinisch, und schiefst dann aus der weingeistigen Lösung frei von Phosphor an. KÜHN. — A. Das Gallenfett löst sich leicht in Schwefelkohlenstoff. KÜHN. — B. Es löst sich in kaltem Weingeist kaum, nach BOSTOCK in 30, nach FOURCROY in 19, nach CHEVREUL in 9, bei 0,840 spec. Gewicht, in 5,55, bei 0,816 spec. Gewicht kochendem Weingeist. Die Auflösung reagirt nicht sauer, läfst beim Erkalten das meiste und bei Wasserzusatz alles Fett fallen. — Es löst sich bei 15° in 16,5, bei 34,5° in 4,9, bei der Siedhitze in jeder Menge absolutem Weingeist und bei 15° in 33 Weingeist von 0,860 spec. Gewicht. KÜHN. — C. Aether löst das Fett reichlicher in der Wärme als in der Kälte auf, daher die heifse Auflösung beim Erkalten den gröfsten Theil fallen läfst; der Rest kann durch Wasser abgeschieden werden, BOSTOCK. 1 Gallenfett löst sich bei 0° in 12,1, bei 15° in 3,7 und beim Siedpunct des Aethers in 2,2 Aether. KÜHN. — D. Erhitzter Holzgeist löst so viel Gallenfett, dafs die Lösung beim Erkalten krystallinisch gesteht; die davon abgegossene Flüssigkeit wird durch Wasser sehr stark gefällt. GM. — E. Terpenthinöl löst nur beim Kochen ein wenig Gallenfett auf, BOSTOCK. — F. Auch fette Oele lösen das Fett auf, FOURCROY u. VAUQUELIN.

Anhang zu Fett überhaupt.

Fettarten, welche sich wegen besonderer Verhältnisse nicht zu den bis jetzt betrachteten rechnen zu lassen scheinen, die aber noch einer genaueren Untersuchung bedürfen, sind folgende:

1. *Fett der Cochenille.* — Man zieht die Cochenille mit Aether aus, dampft ab, löst das zurückbleibende gelbe Fett in heifsem absoluten Weingeist, erkältet, und löst das sich hierbei abscheidende Fett noch 2mal in Weingeist, bis es die rothe Farbe verloren hat. — Weifse, durchscheinende, perlglänzende Blättchen, bei 40° schmel-

zend; geschmack- und geruch-los. Liefert mit Alkalien Seife; nicht in kaltem Weingeist, aber in erhitztem Weingeist und in Aether löslich. Pelletier u. Caventou (*Ann. Chim. Phys.* 8, 271). — Das Fett der polnischen Cochenille krystallisirt nach dem Erkalten wie Wallrath; Lowitz (*Scher. Ann.* 4, 45); es löst sich in weniger als seinem gleichen Gewichte erhitztem Weingeist, zu einer beim Erkalten erstarrenden Flüssigkeit; Kirchhoff (*Scher. Ann.* 4, 44).

2. *Fett der Erdäpfel.* — Aus den Knollen des *Helianthus tuberosus.* Liefert bei der Verseifung mit Barytwasser eine teigige Masse, aus welcher kochender Weingeist ein Barytsalz zieht, das andere zurücklassend. Das in Weingeist, aber nicht in Wasser lösliche Salz, durch eine stärkere Säure zersetzt, liefert eine bei 16° schmelzende Säure, welche mit weniger wässrigem Kali eine Gallerte bildet, in mehr Kali beim Erhitzen sich lösend. Das nicht in Weingeist lösliche Barytsalz enthält eine undurchsichtige, fettige, erst bei höherer Temperatur zu einem gelben Oel schmelzbare Säure. Payen (*J. Pharm.* 10, 293).

3. *Fett der Morcheln.* — Weiſs, perlglänzend, krystallinisch, ziemlich hart. Schmilzt im Platinlöffel zu einem klaren Oel, verbrennt dann mit nicht ausgezeichnetem, nur etwas fettartigen Geruch, und läſst einen kohligen Fleck. Löst sich leicht in heiſsem Weingeist und kaltem Aether und nur langsam in kaltem oder warmen Olivenöl. Schrader (*Schw.* 33, 393).

4. *Chevreul's Cerin.* — Behandelt man durch Wasser ausgezogenen Kork mit erhitztem Weingeist, so fällt aus dem weingeistigen Auszug beim Erkalten Wachs nieder; wird er aber hierauf bis auf ⅙ abgedampft, und wieder erkältet, so krystallisirt das Cerin, 1,8 bis 2,5 von 100 Kork betragend, heraus, und läſst sich durch wiederholtes Auflösen in Weingeist und Krystallisiren vom anhängenden gelben Farbstoff befreien. — Kleine, durchsichtige, weiſse Nadeln, die in kochendem Wasser weich werden, und darin niedersinken. Das Cerin verdampft auf glühenden Kohlen, wie Wachs, mit weiſsem, schwach gewürzhaften Rauch. Bei der trocknen Destillation schmilzt es, wird gelb, und entwickelt, unter Rücklassung von wenig Kohle, wenig saures Wasser und viel in der Kälte, zum Theil krystallinisch, gestehendes öliges Destillat; löst sich in erhitzter Salpetersäure von 32° B. unter Salpetergasentwicklung auf; die gelbe Auflösung enthält Kleesäure, und läſst bei Wasserzusatz ein wahrscheinlich verändertes Cerin fallen. Durch Kochen mit Kalilauge färbt sich Cerin und Lauge gelb, ohne daſs sich merkliche Auflösung oder Zersetzung zeigt. — Kochender Weingeist von 0,816 spec. Gew.

löst $^1/_{21}$ Cerin auf, das er erst nach 1 Stunde in Nadelform fast gänzlich absetzt. Chevreul (*Ann. Chim.* 96, 170; auch *Schw.* 16, 331).

5. *Fett der Alcornoque-Rinde.* — Durch Aether aus der Rinde zu ziehen; bei Anwendung der ganzen Rinde hellgrün, bei Anwendung des Splintes weiſs, in sehr feinen Körnchen, oder in Sternchen krystallisirt. Leichter als Wasser, schwerer als Weingeist, fühlt sich fettig an, röthet nicht Lackmus. Sublimirt sich beim Erhitzen in einer Glasröhre in weiſsen Sternchen. Löst sich in erhitzter rauchender Salpetersäure, durch Erkälten zum Theil, durch Wasser gänzlich fällbar. Löst sich in Vitriolöl mit rothbrauner Farbe, durch Wasser fällbar. Schwache Säuren, Ammoniak und Kali sind auch in der Wärme ohne Wirkung. Löst sich leicht in absolutem und in 80procentigem Weingeist, besonders in der Wärme, durch Wasser fällbar, beim Abdampfen in Sternchen anschieſsend. Löst sich leicht in Aether und kaltem Terpenthinöl, und kaum in kaltem, leicht in heiſsem Mandel- und Oliven-Oel. Biltz (*Br. Arch.* 12, 46).

6. *Nicht verseifbares Fett der Muskatbutter.* — (II, 482). Weiſs, von krystallinischem Gefüge, sehr schmelzbar, geschmacklos und geruchlos. Hält keinen Stickstoff. Siedet bei 315,5°, und geht dann ohne viel Zersetzung über. Sehr entzündlich. Wird durch Salpetersäure unter Salpetergasentwicklung in eine noch krystallinische, gelbe, leicht durch Alkalien verseifbare Masse verwandelt. Bildet mit Vitriolöl unter Verkohlung eine dunkle Lösung. Wird weder durch Salzsäure, noch durch Alkalien in der Siedhitze verändert. Löst sich wenig in kaltem, reichlich in heiſsem Weingeist, beim Erkalten anschieſsend; löst sich leicht in kaltem Aether und in warmen fetten Oelen. Bollaert (*Quart. J. of Sc.* 18, 317).

7. *Krystallinisches Fett des Senföls.* — Man schüttelt das ausgepreſste Senföl mit kaltem Weingeist von 36° B., gieſst den Weingeist ab, und destillirt bis auf $^1/_3$, wo beim Erkalten das Fett anschieſst. Weiſse, perlglänzende, durchsichtige Blätter und Nadeln. Schmilzt bei 120°; gesteht beim Erkalten krystallinisch; zum Theil unzersetzt verdampfbar. Wird durch Salpetersäure, ohne Kleesäure zu bilden, langsam in eine gelbe harzähnliche Masse verwandelt, die sich mit Kali scharlachroth färbt. Läſst sich durch Kali nicht verseifen. In kaltem Weingeist und Aether löslich, in der Wärme noch reichlicher. Henry u. Garot (*J. Chim. méd.* 1, 469).

Auſserdem unterscheiden dieselben Chemiker noch ein der Schwefelsenfsäure zu entziehendes rothes Fett, dessen Dampf darüber-

gehaltenes Papier röthet, Eisenoxydsalze nicht röthend, in Weingeist, und, mit cochenillrother Farbe, in Aether löslich.

8. *Fett aus dem Bergöl von Tegernsee* (dem sogenannten Quirinöl). — Man destillirt dieses Oel für sich; zuerst geht farbloses flüchtiges Oel über; dann durch Harz gelblich gefärbtes; das zuletzt übergehende gesteht vom mit übergegangenen Fett beim Erkalten blättrig, während in der Retorte Harz mit Fett zurückbleibt. Aus dem letzten, festgewordenen Destillate erhält man das Fett durch Auspressen, Auswaschen mit kaltem Weingeist, Auflösen in erhitztem, und nachheriges Erkälten. — Weifs; aus Weingeist in feinen Nadeln anschiefsend; von ungefähr 0,8 spec. Gewicht; fettig anzufühlen; schmeckt milde, fettig; schmilzt leicht; nicht für sich verdampfbar, aber mit dem flüchtigen Oel zum Theil übergehend; läfst sich, auch bei langem Kochen mit Kali, nicht verseifen; löst sich nicht in rauchender Salpetersäure, und scheint nicht durch sie zersetzt zu werden. Kaum in kaltem Weingeist löslich, leichter in heifsem, beim Erkalten desselben krystallisirend. In Aether und Terpenthinöl leichter löslich, als in Weingeist; auch leicht in Mandelöl. Fuchs u. Buchner (*Repert.* 9, 290).

9. *Fett des Holzessigs.* — Das bei der Rectification des Holzessigs aus Buchenholz im Anfange übergehende brenzliche Oel nebst Holzgeist, nochmals destillirt, liefert, wenn der Rückstand trocken zu werden anfängt, sehr wenig weifses Sublimat, durch Auspressen zwischen Fliefspapier, und Auflösen in Weingeist, Filtriren und Krystallisiren vom anhängenden brenzlichen Oel zu befreien. Zarte, weifse, perlglänzende Blättchen; läfst sich zwischen den warmen Fingern zu einer durchsichtigen Masse zusammenkneten, formbar und auseinander ziehbar, wie Wachs, etwas fettig anzufühlen; schmilzt bei 40,5° zu einem farblosen Oel, beim Erkalten krystallinisch gestehend. Steigt, in einer Glasröhre über den Schmelzpunct erhitzt, an den Wandungen in die Höhe, den Geruch des erhitzten Talges entwickelnd. Verbrennt mit lebhafter, nicht rufsender Flamme. Löst sich sehr wenig in erhitzter rauchender Salpetersäure, so dafs sich diese mit Wasser kaum trübt; das meiste Fett bleibt als ein Oel über der Säure, beim Erkalten mit weifser Farbe gestehend. Wird durch kaltes Vitriolöl weder gelöst, noch verändert; durch erhitztes nicht gelöst, sondern unter Entwicklung schwefliger Säure immer stärker gebräunt, dann verkohlt, während sich das Vitriolöl auch braun färbt. Wird durch langes Kochen mit wässrigem Kali nicht verseift. Löst sich sehr wenig in kaltem Weingeist, etwas mehr in

heifsem, sehr reichlich in kaltem Aether, welche Lösung durch Weingeist von 36° B. gefällt wird. Gm.

10. *Hatchettin.* — Findet sich in einem Eisenstein in Süd-Wales. Von schuppiger und körniger Textur; etwas weicher als Talg; gelbweifs oder gelb; schwach perlglänzend oder matt; durscheinend; schmilzt unter 77°; geruchlos. Liefert bei der trocknen Destillation eine grünlichgelbe Butter von bituminosem Geruch, und läfst Kohle. Verbrennt mit einem Dochte mit lebhafter, nicht rauchender Flamme. Löst sich leicht in Aether, beim Verdunsten desselben in einzelnen schmierigen Tropfen zurückbleibend; krystallisirt aus der warmen gesättigten Lösung beim Erkalten in zarten glänzenden Blättchen, worauf das Ganze zu einer Opodeldoc-artigen Masse gesteht. Conybeare (*Phill. Ann.* 1, 136; 5, 127 u. 190).

11. *Hirn-Fett.* — *Phosphorhaltiges Gallenfett, Cerebrin.* — Von Fourcroy 1793 entdeckt. — Findet sich im Gehirne und den Nerven der Thiere. Setzt sich an, Hirn oder Nerven enthaltende, in Weingeist aufbewahrte Präparate krystallinisch an, wohl, sofern der Weingeist aus ihnen das Fett während wärmeren Zeiten auszieht, und während kälteren Zeiten verliert; so fanden sich deutliche Blättchen desselben am Gehirn des Menschen, verschiedener Affen, des Hundes, Pferdes, Seehundes, der Ohreule und der Schildkröte; an einer Menschenzunge und an einem Präparat eines Netzbruches mit entblöfsten Hoden; minder deutliche Blättchen fanden sich auf den Zungen von Affen und einem Delphin, auf 2 krankhaften menschlichen Lungenstücken, einer menschlichen Leber mit Abscefs, auf dem Darmstück eines Pferdes und auf dem Magen eines Murmelthiers, eines Bibers und einer *Alca.*

Darstellung. 1. Man reinigt die von den genannten Präparaten gesammelten Blättchen durch wiederholtes Auflösen in heifsem Weingeist, Filtriren und Krystallisiren. — 2. Man kocht frisches oder trocknes Menschen- oder Ochsen-Hirn wiederholt mit Weingeist aus, filtrirt, und sammelt das beim Erkalten abgeschiedene Gemisch aus Hirnfett, Hirnwachs und Talg (oder Oel) auf dem Filter, prefst es zwischen Fliefspapier aus, und scheidet es durch wiederholtes Auflösen in heifsem Weingeist und Erkälten, wobei der Talg (oder das Oel) allmälig in der Mutterlauge bleibt, und sich ins Fliefspapier zieht, während das Hirnwachs sich beim jedesmaligen Erkalten der weingeistigen Auflösung zuerst fest zu Boden setzt, so dafs die das Hirnfett theils noch gelöst, theils suspendirt haltende Flüssigkeit davon abgegossen werden kann. — Nur durch wiederholte Krystallisation läfst sich das Fett gröfstentheils von einer bräunenden Materie befreien.

Eigenschaften. Grofse, weifse, perlglänzende Blättchen, minder durchsichtig, als die des Gallenfetts, wenig fettig anzufühlen, leicht zerreiblich. Schmilzt bei 136° zu einem blafsbraungelben Oel, welches dicklicher ist, als das geschmolzene Gallenfett, und gesteht beim Erkalten zu einer gelbweifsen strahligblättrigen Masse. Das mit der bräunenden Materie verunreinigte schmilzt schon unter 110°, unter starkem Aufblähen, zu einer zähen braunen Masse, welche erst bei stärkerem Abkühlen zu einer durchscheinenden, braunen, weniger krystallinischen Masse gesteht. Ein solches mufs Kühn untersucht haben, da er angiebt, das Fett bräune sich unter 100°, unter Entwicklung eines brenzlichen Geruchs, werde bei 100° klebrig, und bei 115° flüssig, sey dann noch bei 75° zähe, und werde erst bei 70° fest, und da sein Hirnfett bei 1jährigem Aufbewahren braun wurde, während ganz reines weifs bleibt, und minder reines blafsgelb und durchscheinend wird.

Zersetzungen. An der Luft stärker erhitzt, stöfst das Hirnfett angenehm riechende gewürzhafte Dämpfe aus, verbrennt mit lebhafter Flamme, und läfst einen kohligen Rückstand, welcher, mit Salpeter verpufft, phosphorsaures Kali liefert. Löst sich nicht in 1 oder 2, aber in 3 heifser rauchender Salpetersäure; die etwas trübe Lösung scheidet beim Erkalten eine braungelbe, weiche, teigartige Masse ab, welche beim Erkalten weniger erhärtet, als die vom Gallenfett erhaltene. Die abgegossene salpetersaure gelbe Flüssigkeit giebt mit Wasser noch einen Niederschlag; abgedampft und geglüht, läfst sie viel Phosphorsäure; sie fällt Leim und Bleizucker, und hält also künstlichen Gerbstoff. Die niedergefallenen Tropfen, mit Wasser wochenlang ausgekocht, stellen eine braune, durchscheinende, spröde, harzige Materie dar, in der Wärme schmelzend. Dieselbe entwickelt bei der trocknen Destillation nach Salpetersäure riechende, mit Indiglösung gebläutes Papier entfärbende Dämpfe, und zuletzt etwas Ammoniaksalz. Sie verbrennt an der Luft mit gewürzhaftem Geruch und Flamme, und läfst eine Kohle, welche, wenn die Masse gut mit Wasser ausgewaschen war, frei von Phosphor ist. Sie löst sich mit brauner Farbe in wässrigem Ammoniak, Kali, und in heifsem Weingeist und Aether; die weingeistige Lösung röthet Lackmus, und läfst beim Erkalten einen Theil in Flocken fallen. Das Hirnfett färbt sich mit Vitriolöl anfangs gelb, dann braunroth, wie das Gallenfett. Es wird bei monatlangem Digeriren mit wässrigem Kali nicht verseift, und läfst auch dann noch, nach dem Auswaschen, beim Verbrennen Phosphorsäure.

Verbindungen. — Das krystallisirte Hirnfett, an der Luft getrocknet, verliert im Wasserbade 5,4 Procent Wasser. — Das Hirnfett ist leicht in heifsem Weingeist und in Aether löslich.

Ist das Hirnfett ein Gemisch aus Gallenfett und verschiedenen Mengen einer (sich mit der Zeit und beim Schmelzen bräunenden) phosphorhaltigen organischen Materie? oder eine dem Gallenfett ähnliche Verbindung, welche jedoch aufser den Bestandtheilen desselben noch eine kleine Menge Phosphor in organischer Verbindung enthält? Erstere Ansicht ist wahrscheinlicher; gegen letztere darf man jedoch nicht mit Kühn anführen, dafs durch Zusammenschmelzen von Phosphor und Gallenfett kein Hirnfett entstehe; denn der Phosphor mufs mit den übrigen Bestandtheilen *organisch verbunden* gedacht werden. Gm.

Fourcroy. *Ann Chim.* 16, 313. — Vauquelin. *Ann. Chim.* 81, 37 u. 60; auch *Schw.* 8, 430. — John. Dessen *chem. Schrift.* 4, 228. — L. Gmelin. *Tiedemann Zeitschr. f. Physiol.* 1, 119. — Kühn. *Dissert. de Cholestearine* etc. Lips. 1828.

Vauquelin unterscheidet auch ein im Menschenhirn vorkommendes phosphorhaltendes braunrothes Oel, von ranzigem Geschmack, welches jedoch von ihm mit zu viel thierischer Materie verunreinigt erhalten wurde, als dafs sich etwas über seine wahre Beschaffenheit angeben läfst. — Ein ähnliches phosphorhaltiges braunes Oel erhielt Braconnot aus der Ochsenleber.

12. *Hirn-Wachs.* — Aus Ochsen- oder Menschen-Hirn nach (II, 512) erhalten. Fällt aus der heifsen weingeistigen Lösung als ein auf dem Boden des Gefäfses anklebendes zartes weifses Pulver nieder, beim Erwärmen zu einer durchsichtigen Materie zusammenklebend, die härter als weifses Bienenwachs ist, und sich gleich diesem mit dem Messer schaben, aber nicht so gut kneten läfst. Geruchlos und geschmacklos. Schmilzt erst bei 175° zu einer zähen braunen Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einer braunen, durchscheinenden, harzähnlichen, noch etwas knetbaren Masse gesteht. Stöfst bei stärkerem Erhitzen unter immer stärkerer Bräunung Dämpfe aus, wie die des erhitzten Bienenwachses riechend; verbrennt an der Luft mit Flamme, und läfst schwierig verbrennliche Kohle, die Phosphorsäure enthält. Nicht durch Alkalien verseifbar. Giebt nach Kühn mit Salpetersäure eine gelbe, schmierige, harzige, nicht in Ammoniak lösliche Masse. Löst sich in erhitztem Weingeist und Aether. — L. Gmelin (*Tiedemann Zeitschr. f. Physiol.* 1, 122). Kühn (*Diss. de Cholestearine.* Lips. 1828, 20).

Sechstes Kapitel.

Harz.

HATCHETT. *N. Gehlen* 1, 555.
BOUILLON LAGRANGE u. A. VOGEL. *Ann. Chim.* 72, 72.
PELLETIER. *J. Phys.* 79, 275. — *Ann. Chim.* 79, 90; 80, 38. — *Bullet. de Pharm.* 3, 481; 4, 502.
BRACONNOT. *Ann. Chim.* 68, 19 u. 66.
BONASTRE. *J. Pharm.* 9, 178; 10, 1; 12, 492.
UNVERDORBEN. *N. Tr.* 8, 1, 21. — *Pogg.* 8, 40 u. 407; 11, 28, 230 u. 393; 14, 116.
BERZELIUS. *Pogg.* 10, 252; 12, 419; 13, 78.

Vorkommen. 1. Vorzüglich im Pflanzenreiche. Meistens in Verbindung mit flüchtigem Oel; fast blofs in perennirenden Pflanzen, besonders im Holze und der Rinde sehr vieler Bäume, in der Wurzel, in den Blättern und in den Samenbehältern, WAHLENBERG. — 2. Selten im Thier- und Mineral-Reich.

Bildung. 1. Bei der Zersetzung, welche die meisten flüchtigen Oele durch den Sauerstoff der Luft erleiden, wo sie sich zuerst in Gemische von Oel und Harz, dann in immer reineres Harz verwandeln. Ob die durch Einwirkung der Salpetersäure oder Schwefelsäure auf Weingeist, Aether, flüchtige Oele und Fette hervorgebrachten harzigen Substanzen zu den eigentlichen Harzen gezählt werden dürfen, ist sehr zweifelhaft, da die angewandte Säure immer in die harzige Verbindung einzugehen scheint. — 2. Beim Austrocknen des trocknenden fetten Oels an der Luft. — 3. Bei der Zersetzung des Weingeistes durch Kali. — 4. Bei der trocknen Destillation der meisten organischen Verbindungen, sofern hier meistens ein mit Harz beladenes brenzliches Oel übergeht.

Darstellung. 1. Das blofs mit flüchtigem Oel gemischte Harz wird von demselben theils durch Aussetzen an die Luft, theils durch Kochen mit Wasser, oder Schmelzen für sich befreit. — 2. Aus andern Gemischen, holzigen Theilen u. s. w. zieht man es durch erhitzten Weingeist oder Aether aus; diese Auflösungen lassen beim Erkalten den gröfsten Theil des etwa vorhandenen Wachses oder andern Fettes fallen, und geben mit Wasser versetzt

und destillirt und mit heifsem Wasser ausgewaschen als Rückstand reines Harz. — Es ist vielleicht nicht immer möglich, die Harze von allem flüchtigen Oel, Säure, Farbstoff u. s. w. zu befreien, mit welchen sie häufig gemischt vorkommen; noch schwieriger ist die Trennung der verschiedenen Harze von einander, da die neueren Erfahrungen beweisen, dafs die von der Natur gelieferten und die künstlich erzeugten Harze häufig aus mehreren bestehen, und das eine durch Vermittlung des andern oft in Flüssigkeiten löslich wird, in welchen es sich für sich nicht lösen würde.

Eigenschaften. Durchsichtig oder durchscheinend; farblos oder gelb, braun oder anders gefärbt. Spec. Gewicht zwischen 0,93 bis 1,2. Zeigt sich theils hart und brüchig; und dann bisweilen, jedoch sehr schwierig krystallisirbar; theils schmierig; theils elastisch. *Hartharz, Weichharz, Federharz.* Leitet nicht die Elektricität; wird durch Reiben gewöhnlich stark negativ elektrisch. — Wird in der Wärme weicher, und schmilzt bei höherer, meistens, ohne sich dabei zu zersetzen, zu einer verschieden dicken, zähen, fadenziehenden Flüssigkeit, deren Consistenz die des geschmolzenen Fettes übertrifft. Nicht oder nur einem Theil nach unzersetzt verdampfbar. — Geruchlos, aufser bei anhängendem Oel; theils geschmacklos, theils bitter, theils scharf. *Mildes Harz, scharfes Harz.* Nach der Auflösung in Weingeist theils Lackmus röthend, ohne dafs sich in ihm eine besondere Säure finden läfst, Bouillon Lagrange u. A. Vogel, theils nicht. *Saures Harz, neutrales Harz.*

Zusammensetzung einiger Harze.

	Geigenharz.					Harz aus bals. peruv. siccum.
	Gay-Luss. u. Thén.	*Thomson.* *a*	*b* [1])	*Ure* [2])	*Saussure* [3])	*Trommsdorff.*
Kohlenstoff	75,944	63,24	51,8	73,6	77,402	56,653
Wasserstoff	10,719	11,64	2,2	12,9	9,551	6,284
Sauerstoff	13,337	25,12	46,0	13,5	13,047	37,063
Harz	100,000	100,00	100,0	100,0	100,000	100,000

1) *a* ist Geigenharz im natürlichen Zustande; *b* ist Geigenharz, einige Zeit bei 135° geschmolzen.

2) Ure vermuthet, etwas zu wenig Kohlenstoff gefunden zu haben.

3) Der in Steinöl lösliche Theil des Geigenharzes (Pininsäure).

	Schellack.	Jalappenharz.	Guajak.	Copal.		Bernstein.
	Ure.	*Göbel.*	*Ure.*	*Gay-Luss. u. Thén.*	*Ure.*	*Drapiez.*
Kohlenstoff	64,67	36,62	67,88	76,811	79,87	80,59
Wasserstoff	8,22	9,47	7,05	12,583	9,00	7,31
Sauerstoff	27,11	53,92	25,07	10,606	11,10	6,73
Harz	100,00	100,01	100,00	100,000	99,97	94,63 [1]

F e d e r h a r z.

	vegetabilisches.		mineralisches. *O. Henry.*	
	Faraday [2]	*Ure.*	engl.	französ.
Kohlenstoff	87,2	90,00	52,250	58,260
Wasserstoff	12,8	9,11	7,496	4,890
Sauerstoff		0,88	40,100	36,746
Stickstoff			0,154	0,104
Federharz	100,0	99,99	100,00	100,000

Zersetzungen. 1. Manches Harz, längere Zeit bei gewöhnlicher Temperatur in einer gröſseren Oberfläche der Luft dargeboten, erleidet in seinen Eigenschaften und chemischen Verhältnissen eine Aenderung. — 2. Bei der trocknen Destillation wird das Harz dünnflüssiger, bläht sich auf, entwickelt viel Kohlenwasserstoff- und ölerzeugendes und wenig kohlensaures Gas, wenig säuerliches Wasser (welches Essigsäure, brenzliches Oel und Harz, zum Theil auch Odorin gelöst enthält) und viel meist wohlriechendes brenzliches Oel, oder 2, durch verschiedene Flüchtigkeit unterschiedene, worin Brandsäure, ein extractiver Körper und mehrere Harze zu einem Theer gelöst sind, von denen das zuerst übergehende oft mit dem der Destillation unterworfenen übereinkömmt, während später abweichendere Harze erzeugt werden; es bleibt eine aufgeblähte glänzende Kohle. Je niedriger das Destillationsgefäſs, desto mehr Harz geht über, je höher, desto mehr brenzliches Oel. — 3. An der Luft läſst es sich leichter als das Fett entzünden, und verbrennt unter Verbreitung eines gewürzhaften Geruches mit lebhafter,

1) Auſserdem fanden sich im Bernstein 3,27 Asche, aus 1,54 Kalk, 1,10 Alaunerde und 0,63 Kieselerde bestehend.

2) Aus dem Milchsaft möglichst rein dargestellt.

gelbrother, stark rufsender Flamme. — 4. Erwärmte Salpetersäure löst die Harze unter Salpetergasentwicklung mit braungelber Farbe auf; Wasser und Alkalien fällen diese Auflösung; bei längerem Digeriren mit Salpetersäure wird das Harz zuerst in eine pulverige, bittere, harzige Substanz, dann in künstlichen Gerbstoff, zuweilen auch in Kleesäure zersetzt. — 5. Erwärmtes Vitriolöl löst das Harz mit rother oder brauner Farbe auf, und verwandelt es bei weiterem Erhitzen unter Bildung schwefliger Säure in eine kohlige Substanz und wenig künstlichen Gerbstoff.

Verbindungen. — A. Es ist in Wasser unauflöslich, doch scheint manches Harz mit Wasser ein Hydrat von geringerer Härte und gröfserer Klebrigkeit zu erzeugen.

B. Es ist zum Theil, jedoch schwierig, mit Phosphor zusammenschmelzbar.

C. Manches Harz läfst sich mit Schwefel zusammenschmelzen. — Manches löst sich in Schwefelkohlenstoff zu schnell trocknenden Firnissen auf. Lampadius. — Manches löst sich in kaltem Vitriolöl unzersetzt mit rother oder brauner Farbe auf, durch Wasser in weifsen Flocken fällbar.

D. Chlor scheint mit einigen Harzen verbindbar, ohne eine Zersetzung hervorzubringen. — Wässrige Salzsäure löst $^1/_{100}$ bis $^1/_{200}$ von verschiedenen Harzen auf, Pelletier.

E. Die sauren Harze verbinden sich mit den Salzbasen zu Verbindungen, die als Salze betrachtet werden können, und fast durchgängig in Aether, zum Theil in Weingeist, und zum geringsten Theil in Wasser löslich sind. Die sauren Harze absorbiren das Ammoniakgas; sie lösen sich in wässrigem Ammoniak, aus welcher Lösung sie entweder schon bei kurzem Sieden rein niederfallen, oder erst beim Einkochen in Verbindung mit etwas Ammoniak, je nach ihrer verschieden sauren Natur. — Sie lösen sich in wässrigem Kali und Natron zu mehr oder weniger neutralen Verbindungen, welche beim Abdampfen nicht krystallinische Massen, die *Harzseifen,* liefern, und die aus ihrer wässrigen

Lösung oft durch überschüssiges Alkali gefällt werden. — Auch in wässrigem kohlensauren Kali und Natron, so wie in wässrigem Borax lösen sich mehrere saure Harze, zum Theil unter Austreibung der Kohlensäure beim Erwärmen. — Die Verbindungen der sauren Harze mit Baryt, Strontian, Kalk, den Erden und den schweren Metalloxyden erhält man entweder durch Fällung eines Salzes dieser Basen mittelst wässrigen Harzkali's; oder durch Zusammenbringen des in Weingeist gelösten Harzes mit dem in Weingeist gelösten Salze eines schweren Metalloxydes, z. B. mit essigsaurem Kupferoxyd, Bleizucker, oder salzsaurem Zinnoxydul, wobei häufig eine Verbindung von Harz und Metalloxyd niederfällt, während die freigewordene Säure des Metallsalzes in Weingeist gelöst bleibt, PELLETIER, UNVERDORBEN. Die neutralen Harze lösen sich nicht oder wenig in wässrigen, reinen und kohlensauren Alkalien; doch fällt ihre weingeistige Lösung noch zum Theil den weingeistigen Bleizucker.

F. Essigsäure löst einige Harze auf.

G. Die meisten Harze lösen sich schon in kaltem Weingeist in großer Menge auf; einige kaum in kaltem und nur wenig in erhitztem; das Federharz ist darin ganz unauflöslich. Die Auflösungen werden durch Wasser milchig gefällt, sie werden sehr vollständig gefällt durch Zusatz einer Mineralsäure, und lassen an der Luft das Harz zurück. Weingeistfirnisse. — Das aus Weingeist durch Wasser gefällte Harz behält durch Kochen mit Wasser oder Schmelzen zu verjagenden Weingeist zurück, und erscheint schmieriger.

H. Der Aether und die Naphthaarten lösen die meisten Harze auf; auch Brenzessiggeist und Holzgeist löst mehrere.

I. Auch die flüchtigen Oele liefern mit den meisten derselben Auflösungen, welche an der Luft zuerst eine balsamartige Verbindung von Harz und Oel, dann reines Harz zurücklassen. Terpenthinfirnisse.

K. Auch die Fette lassen sich mit den meisten Harzen durch Auflösen oder Zusammenschmelzen verbinden. Die

Auflösungen im trocknenden fetten Oel erhärten an der Luft. Fette Firnisse.

A. Hartharz.

Bei gewöhnlicher Temperatur fest, spröde, brüchig, von muschligem, fettglänzenden Bruch. Spec. Gewicht zwischen 1,018 und 1,22.

a. Leicht in Weingeist lösliches Hartharz.

α. Mildes leicht in Weingeist lösliches Hartharz.

1. *Fichten-Harz.* — Aus den verschiedenen *Pinus*-Arten erhalten, worin es mit flüchtigem Oel gemischt vorkömmt. Enthält verschiedene Harze, nämlich:

a. *Pininsäure.* — *Colophon.* Macht den Hauptbestandtheil des Colophons aus, findet sich im weifsen Harze, im gemeinen und im venetianischen Terpenthin.

Darstellung. Man destillirt venedischen Terpenthin mit Wasser, unter häufiger Erneuerung desselben, wobei zuerst das leichter, dann das schwieriger verdampfbare Terpenthinöl übergeht, löst das zurückbleibende Harz in 65procentigem Weingeist, fällt die Lösung durch in Weingeist gelöstes essigsaures Kupferoxyd, wäscht das niedergefallene pininsaure Kupferoxyd auf dem Filter mit absolutem Weingeist aus, löst es in salzsäurehaltigem Weingeist, und schlägt hieraus durch halb soviel Wasser die Pininsäure nieder, die durch Sieden mit Wasser vom anhängenden Weingeist befreit wird. Die so erhaltene Pininsäure hält nur eine Spur eines nicht in Weingeist löslichen Harzes beigemischt. — Das *Colophonium*, oder *Geigenharz*, durch Destillation des Terpenthins mit Wasser, und Schmelzen der hierbei zurückbleibenden *Therebinthina cocta* erhalten, ist als unreine Pininsäure zu betrachten. Unverdorben.

Eigenschaften. Hart, spröde, wird beim Reiben elektrisch. Durchsichtig und farblos, wenn es aus farblosem Terpenthin dargestellt wurde; das aus Colophon ist braun, weil sich beim Schmelzen des Colophons die, nicht wohl von der Pininsäure zu scheidende, Colopholsäure erzeugt hat. In der Wärme fadenziehend, dann schmelzend, wie Colophonium. Geruchlos, schmeckt sehr schwach bitter. Unverdorben. Das Colophonium hat ein spec. Gewicht von 1,0727, Brisson, 1,08, Thomson.

Zersetzungen. Die Pininsäure wird beim Schmelzen durch Bildung der Colopholsäure immer brauner, wird dünnflüssig, kömmt ins Sieden, und ist beim Einkochen auf ¼ völlig in Colopholsäure verwandelt, die dann bei weiterem Einkochen fernere Zersetzungen zeigt. Das Colophonium wird bei 69° zähe, bei höherer Tem-

peratur mit Blasen gefüllt, bei 135° ganz flüssig, verliert hierbei viel flüchtiges Oel und Wasser, und gesteht beim Erkalten zu einer viel dunkleren Masse. Thomson (Thoms. Ann. 15, 468). Bei der trocknen Destillation in einer kleinen Glasretorte liefert die Pininsäure wenig Kohlenoxyd- und Kohlenwasserstoff-Gas, nebst einem gelben, sich durch übergehende Colopholsäure immer dunkler färbenden Theer, und wenig Wasser. Das Wasser hält Essigsäure und wenig Harz, flüchtiges Oel und Odorin. Der zuerst übergehende Theer hält 5 Proc. flüchtigeres und 8 fixeres Oel (II, 365); wenig Essigsäure und Colophon-Brandsäure; über 50 Proc. Pininsäure, durch Colopholsäure gelbbraun gefärbt; der später erhaltene Theer enthält dieselben Bestandtheile, nur mehr Colophol- und weniger Pinin-Säure. Wird die Pininsäure in einer großen Glasretorte oder in einer Blase destillirt, so geht nebst 17 Proc. Wasser, welches Colophon-Brandsäure hält, statt des steifen Theers ein braungelbes Oel über, welches reicher an Oel und Colopholsäure ist, als der Theer, und fast gar keine Pininsäure hält. Unverdorben. Das Colophonium läßt bei der trocknen Destillation nur ¼ Proc. Kohle. Hatchett. — Das Colophonium wird durch wiederholtes Ueberdestilliren von Salpetersäure in künstlichen Gerbstoff verwandelt. Hatchett. — Das Colophonium liefert beim Erhitzen mit Vitriolöl viel künstlichen Gerbstoff und 0,43 Kohle, welche nach dem Glühen noch 0,3 beträgt, und schwierig verbrennt. Hatchett. Das Colophon wird schon in der Kälte durch rauchendes Vitriolöl unter Entwicklung schwefliger Säure und Absatz von Kohle zersetzt; aus der Säure fällt Wasser eine braune, in kochendem Wasser lösliche, sich wie künstlicher Gerbstoff verhaltende Materie. Unverdorben. — Das Colophonium oxydirt Kalium und Natrium, die damit geschmolzen werden, sehr langsam, und ohne alle Lichtentwicklung. Gay-Lussac u. Thénard. — Die in Weingeist gelöste Pininsäure, der Luft dargeboten, verwandelt sich in 2 Harze, von denen das eine, bei weitem das Meiste betragende, nicht in Steinöl löslich, und aus seiner Lösung in wässrigem Ammoniak durch Kochen nur schwierig fällbar ist, und das andere, der Pininsäure ähnlichere, sich sehr wenig in 60procentigem Weingeist löslich zeigt. — Auch die mit wässrigen Alkalien verbundene Pininsäure verwandelt sich an der Luft in das erstere Harz. Unverdorben.

Mischungsgewicht 552. Unverdorben.

Verbindungen. — Das aus der Auflösung in wässrigem Kali durch Salzsäure in Flocken gefällte Colophon, an der Luft getrocknet, hält 13,1 Proc. Wasser. Unverdorben. Auch nimmt das Colophon beim Kochen mit Wasser etwas auf, wodurch es trüber und

weniger spröde wird. — Das gepulverte Colophon verschluckt schwefligsaures Gas, welches sich beim Auflösen desselben in Weingeist wieder entwickelt. Unverdorben. — Das Colophon löst sich in kaltem nicht rauchenden Vitriolöl ohne Entwicklung schwefliger Säure auf, und fällt bei Wasserzusatz unzersetzt (nach Link Schwefelsäure-haltig) nieder. Unverdorben. — Es löst sich in Schwefelkohlenstoff, Lampadius.

Die Pininsäure vereinigt sich mit den Salzbasen zu den *pininsauren Salzen.* Ueberschüssige Pininsäure treibt beim Kochen aus wässrigem kohlensauren Kali die Kohlensäure. Die in Aether gelöste Pininsäure zersetzt das kohlensaure Kali langsam, die in Weingeist gelöste noch langsamer; die in Terpenthinöl gelöste sehr schnell; mit kohlensaurem Kali geschmolzen, zersetzt sie es unter lebhaftem Aufbrausen; kohlensaures Natron verhält sich wie kohlensaures Kali. Kohlensaurer Kalk mit Pininsäure geschmolzen, wird unter Verlust der Kohlensäure zu pininsaurem, in überschüssiger Pininsäure gelöst; auch die in Terpenthinöl gelöste Pininsäure zersetzt den kohlensauren Kalk, nicht die in Weingeist oder Aether gelöste. Kohlensaure Bittererde verhält sich wie kohlensaurer Kalk. Die Pininsäure scheidet beim Kochen aus in Weingeist gelöster Kaliseife die Talg- und Oel-Säure aus, die dann durch Kochen mit Wasser, mit der überschüssigen Pininsäure verbunden, gefällt werden. Mit bernsteinsaurem, benzoesaurem oder delphinsaurem Kali geschmolzen, treibt sie die Säure aus. Sie zersetzt beim Schmelzen nicht das Chlorkalium und Chlornatrium, und unvollkommen den salzsauren Kalk und die salzsaure Bittererde, unter Entwicklung von Salzsäure und brenzlichem Oel. Die in Weingeist gelöste Pininsäure schlägt aus in Weingeist gelösten essigsauren Salzen des Kalkes, der Erden und schweren Metalloxyde pininsaure Salze nieder. — Man bereitet die pininsauren Salze: 1) Durch Auflösen der Pininsäure in der wässrigen Salzbasis. — 2) Durch Fällen eines in Weingeist gelösten essigsauren Erd- oder schweren Metall-Salzes mittelst weingeistiger Pininsäure, Auflösen des Niederschlages in Aether, und Fällen durch 80procentigen Weingeist, der die überschüssige Pininsäure gelöst behält. — 3) Durch Fällen eines Salzes der in Wasser gelösten erdigen Alkalien, Erden und schweren Metalloxyde mittelst wässrigen pininsauren Kali's, oder Natrons, Lösen des Niederschlages in Aether, und Fällen mit 80procentigem Weingeist, oder, wenn jene Salze nicht löslich sind, durch Kochen derselben mit überschüssigem, wässrigen, pininsauren Kali. — Die pininsauren Salze sind nicht krystallinisch, und erscheinen theils pulverig, theils harzähnlich. — Schwefelsäure und Phosphorsäure schei-

den die Pininsäure aus allen Salzen ab, sowohl in der Wärme, als wenn sie gelöst sind. Klee-, Wein- und Aepfel-Säure zersetzen sowohl die wässrigen als die ätherischen Lösungen der pininsauren Salze vollständig, während schmelzende Pininsäure jene Säuren austreibt. Boraxsäure, Bernsteinsäure und in der Siedhitze auch Benzoesäure zersetzen die in Wasser löslichen pininsauren Salze vollständig, die übrigen unvollständig. Auch die Kohlensäure und Essigsäure zersetzen in der Kälte das wässrige pininsaure Kali. — Die pininsauren Salze lösen sich dem geringsten Theil nach in Wasser und Weingeist, aber alle in Aether. Die meisten sind in überschüssiger Pininsäure löslich; am wenigsten das der Bittererde und des Zinkoxyds; auch werden alle nicht in Weingeist lösliche Salze um so reichlicher darin löslich, je mehr er bereits Pininsäure gelöst enthält.

Pininsaures Ammoniak. — Gepulvertes Colophon absorbirt in 1 Stunde 3,02 Procent Ammoniakgas, womit die Absorption beendigt ist; die Verbindung verliert das meiste Ammoniak an der Luft, bis auf 0,55 Procent; sie löst sich dem geringsten Theil nach in Wasser, während der gröfste als eine klebrige Masse zurückbleibt. Eine ähnliche steife zähe Masse fällt beim Versetzen des wässrigen Harzkali's mit Salmiak nieder. Sie schmeckt ekelhaft; sie wird beim Trocknen dunkler braun, schmilzt in der Hitze, und entwickelt das Ammoniak, welches auch durch Kali erst in der Hitze ausgetrieben wird. Sie löst sich in mehr als 300 Wasser, leicht in Weingeist. — Durch Auflösen von Pininsäure in wässrigem Ammoniak erhält man eine beim Erkalten vom niederfallenden Salze dick und trübe werdende Flüssigkeit, welche beim Kochen erst das freie, dann das gebundene Ammoniak verliert, während reine Pininsäure niederfällt.

Pininsaures Kali. — 1. Man kocht einige Minuten in Aether gelöste Pininsäure mit kohlensaurem Kali, filtrirt, und dampft ab. 2. Man sättigt erhitztes wässriges Kali mit Colophonium, dampft die braungelbe Lösung ab, und trocknet den Rückstand bei 100°. — Nach 1 farblose, nach 2 braune, spröde Masse, in der Hitze zähe werdend, dann, unter theilweiser Zersetzung, Bräunung und Verwandlung in eine leichter in Wasser lösliche Masse, schmelzend; riecht harzig, schmeckt bitterlich, und reagirt schwach alkalisch. Sie enthält, wenn man verdünnte Kalilauge anwandte, auf 100 Colophon 17,5 (2 M.G.), wenn man concentrirtere anwandte, 9,9 (1 M.G.) Kali. Sehr verdünnte Kalilauge nimmt in der Hitze das Colophon in jedem Verhältnisse auf, zu einer dickflüssigen, beim Erkalten zähen Masse, aus der Wasser blofs etwas pininsaures Kali auszieht. —

Das pininsaure Kali löst sich langsam in jeder Menge Wasser; die Lösung, welche 0,2 Salz hält, ist ölig, und hat ein spec. Gewicht von 1,042; aus der concentrirten Lösung schlagen sowohl überschüssiges wässriges Kali, als auch kohlensaures Kali, Kochsalz, Glaubersalz, essigsaures Kali und andere Salze der löslichen Alkalien (wie dies schon Braconnot bemerkte) durch Wasserentziehung das pininsaure Kali als eine theerartige Masse nieder; fast alle Säuren, selbst Kohlensäure, nur nicht Blausäure, fällen aus der wässrigen Lösung Pininsäure. Das pininsaure Kali ist auch in Weingeist und Aether, nicht in Terpenthin- und Oliven-Oel löslich. Unverdorben. 100 Colophonium in der kleinsten Menge von wässrigem Kali gelöst, und abgedampft, liefern 138 trocknen Rückstand. Die Starkey'sche Seife, durch wiederholtes Zusammenreiben von Terpenthinöl mit stark erhitztem Kalihydrat erhalten, ist ebenfalls eine Verbindung von Kali mit Colophon. Braconnot (*Ann. Chim.* 68, 66).

Pininsaures Natron. — Verhält sich wie pininsaures Kali. Hält auf 100 Colophon 7,6 (1 M.G.) Natron. Seine wässrige Lösung setzt im Kreise der Voltaischen Säule am positiven Pole reichliche Flocken von Pininsäure ab.

Pininsaurer Baryt. — Man fällt salzsauren Baryt durch wässriges pininsaures Kali, wäscht, und trocknet. Gelbweifses Pulver, in siedendem Wasser zu einer porösen, harzartigen, fadenziehenden Masse zusammenbackend. Hält auf 100 Colophon 13 (1 M.G.) Baryt, selbst wenn das pininsaure Kali überschüssiges Kali hält, weil hier freier Baryt gelöst bleibt. Das Salz löst sich wenig in Wasser, daher sich die Pininsäure ein wenig in Barytwasser löst; es löst sich nicht in Weingeist, aufser, wenn er Pininsäure hält; leicht in Aether, und, mit Zurücklassung einiger Flocken, in Terpenthinöl. Unverdorben.

Pininsaurer Strontian. — Wie pininsaurer Baryt.

Pininsaurer Kalk. — Kalkwasser löst etwas Colophonium; beim Kochen desselben mit Kalkbrei löst sich wenig, indem eine schwer auflösliche Verbindung entsteht. Pininsaures Kali giebt mit salzsaurem Kalk ein gelbgraues Pulver, bei 100° nicht zusammenbackend, erst in stärkerer Hitze, unter Zersetzung, schmelzend, auf 100 Colophonium 5,17 (1 M.G.) Kalk haltend, durch sehr überschüssiges Kali, welches die Säure entzieht, zersetzbar, schwierig in Wasser und Weingeist, leicht in Aether und Terpenthinöl, nicht in fettem Oel löslich.

Pininsaure Bittererde. — Bittersalz durch pininsaures Kali gefällt. Weifses Pulver, bei 100° zusammenbackend; hält auf 100 Pi-

ninsäure 3,7 Bittererde; löst sich schwierig in Wasser, leicht in Aether, nicht in Weingeist.

Pininsaure Alaunerde. — Alaun durch pininsaures Kali gefällt. Geht beim Auswaschen mit Wasser durchs Filter; läfst sich in der Hitze theilweise, ohne Zersetzung, schmelzen. Löst sich nicht in Wasser und Weingeist, aber in Aether, und, unter theilweiser Zersetzung, in Terpenthinöl.

Pininsaures Uranoxyd. — Durch doppelte Affinität. Verwandelt sich durch Sieden mit Terpenthinöl in eine dunkelbraune Flüssigkeit, welche pininsaures Oxyd und Oxydul enthält. Verhält sich übrigens wie das Zinksalz.

Pininsaures Manganoxydul. — Schwefelsaures Manganoxydul durch pininsaures Kali gefällt. Graues Pulver; backt in siedendem Wasser zu einer porosen harzähnlichen Masse zusammen. Löst sich in Aether, nicht in Wasser und Weingeist, welcher letztere blofs einen Theil der Pininsäure entzieht.

Pininsaures Wismuthoxyd. — Salpetersaures Wismuthoxyd durch pininsaures Kali gefällt; hält auf 100 Säure 14,3 Wismuthoxyd; löst sich nicht in Wasser, aber, unter Abscheidung von Flocken, in Aether.

Pininsaures Zinkoxyd. — Zinkvitriol durch pininsaures Kali gefällt. Gelbbraune Flocken, in der Hitze schmelzend; hält nach der Fällung aus concentrirten Lösungen auf 100 Pininsäure 7, bei der Fällung aus verdünnten 10 bis 11 Zinkoxyd. Löst sich nicht in Wasser und Weingeist, aber völlig in Aether und in länger siedendem Leinöl, und, unter Abscheidung einiger Flocken, in Terpenthinöl. Erhitzt man Zinkoxyd mit wenig gepulverter Pininsäure bis zu 300°, so wird unter Entwicklung von etwas Wasser die meiste Säure aufgenommen, und zwar, bei gröfsern Mengen, unter solcher Wärmeentwicklung, dafs die Masse sich entzündet, und wie Feuerschwamm fortglimmt. In Weingeist gelöste Pininsäure verbindet sich erst bei längerem Kochen mit Zinkoxyd.

Pininsaures Zinnoxydul. — Durch doppelte Affinität. Hält auf 100 Säure 12,1 Oxydul.

Pininsaures Zinnoxyd. — Durch doppelte Affinität. Gelbgraue Flocken, nicht in Wasser, Terpenthinöl und fettem Oel, aber, unter Zersetzung und Abscheidung von Flocken, in Weingeist und Aether löslich.

Pininsaures Bleioxyd. — 1. Bleioxyd, mit wenig gepulverter Pininsäure bei 300° geschmolzen, nimmt den gröfsten Theil auf, unter Entwicklung von etwas Wasser. 2. Essigsaures oder kohlensaures

Bleioxyd, mit Pininsäure geschmolzen, wird zu pininsaurem. 3. Aus weingeistiger Pininsäure nimmt das Bleioxyd nur bei längerem Kochen die Säure auf. 4. Man fällt Bleizucker durch wässriges pininsaures Kali. 5. Man fällt in Weingeist gelösten Bleizucker durch in Weingeist gelöste Pininsäure. — Weifses, sehr zartes Pulver, bei 100° nicht zusammenbackend, bei stärkerem Erhitzen zu einem durchsichtigen Harze ohne Zersetzung schmelzend. Hält (nach 5) auf 100 Pininsäure 19 bis 19,5 (1 M.G.), bei zu grofser Concentration der weingeistigen Lösungen nur 15 Bleioxyd. (Nach Pelletier hält es 33,3 Oxyd auf 100 Säure). Erhitzt man das mit Pininsäure durch Schmelzen vereinigte Bleioxyd in einer in Leinöl befindlichen Retorte, so schwärzt sich die Masse, und wird unter Entwicklung von Wasser und Oel dünnflüssig; der Rückstand hält Bleioxyd, metallisches Blei oder Bleisuboxyd, ein durch Salzsäure abzuscheidendes, von der Pininsäure verschiedenes, braunes, nicht in Weingeist, aber in Aether und flüchtigen Oelen lösliches Harz, welches aus seiner Lösung in Ammoniak durch Sieden nur zur Hälfte gefällt wird, und sich leicht in reinem und kohlensauren Kali löst, und ein braunes, blofs in Vitriolöl lösliches Pulver. Das pininsaure Bleioxyd löst sich nicht in Wasser, sehr wenig in Weingeist und Aether; es löst sich auch in Terpenthinöl und fettem Oel. Unverdorben.

Pininsaures Eisenoxydul. — Eisenvitriol durch pininsaures Kali gefällt. Weifses Pulver, bei 100° wenig zusammenbackend. Wird an der Luft schwarzbraun durch Bildung von Oxyd-Oxydulsalz. Löst sich in Aether, sofern es sich dabei an der Luft oxydirt, als Oxyd-Oxydulsalz mit schwarzbrauner Farbe.

Pininsaures Eisenoxyd. — 1. Man fällt weingeistiges salzsaures Eisenoxyd durch in Weingeist gelöste Pininsäure, und befreit das theerartig niederfallende Gemisch von pininsaurem Eisenoxyd und weingeisthaltender Pininsäure von letzterer durch Auskochen mit Weingeist. 2. Man fällt salzsaures Eisenoxyd durch pininsaures Kali. Braunes Pulver, bei 100° nicht zusammenklebend, erst bei einer Hitze schmelzend, bei der Zersetzung eintritt. Hält auf 100 Pininsäure 4,28 (⅔ M.G.) Oxyd. Bildet mit wenig Weingeist eine braune, undurchsichtige, in der Kälte spröde, in der Hitze theerartige Verbindung, und löst sich nur schwierig in gröfsern Mengen desselben. Löst sich in Aether mit blafsbrauner, in Terpenthinöl mit gelbbrauner Farbe; letztere Lösung wird beim Erhitzen schwarzbraun durch Bildung von Oxyd-Oxydulsalz, das durch Weingeist gefällt werden kann. — Schmelzt man Pininsäure mit Anderthalbchloreisen zusammen, so bildet sich unter Aufschäumen, Entwicklung von salzsau-

rem Gas und Schwärzung Einfachchloreisen, über die Hälfte des Anderthalbchloreisens betragend, nebst der überschüssigen Pininsäure durch Weingeist ausziehbar, pininsaures Eisenoxyd, durch Aether ausziehbar, und eine hiermit zurückbleibende Verbindung von Eisenoxyd mit einer veränderten Pininsäure.

Pininsaures Kobaltoxyd. — Salpetersaures Kobaltoxyd giebt mit überschüssigem pininsauren Kali einen blauen Niederschlag, in der Hitze zusammenklebend, in Aether mit blauer Farbe löslich.

Pininsaures Nickeloxyd. — Man fällt salpetersaures Nickeloxyd durch überschüssiges pininsaures Kali. Grüne, porose, harzige Masse. Ihre Lösung in Terpenthinöl färbt sich beim Kochen braun, worauf absoluter Weingeist eine braune theerartige Masse niederschlägt, welche eine Verbindung von Nickeloxyd mit veränderter Pininsäure zu seyn scheint, nicht durch Kali zersetzbar, leicht, mit brauner Farbe, in Aether und Terpenthinöl löslich. Das pininsaure Nickeloxyd löst sich leicht, mit grüner Farbe, in Aether und Terpenthinöl, und wird aus letzterem durch 80procentigen Weingeist als ein, noch Weingeist und Oel haltendes, dunkelgrünes Oel gefällt, durch Kochen mit Wasser hiervon zu befreien.

Pininsaures Kupferoxydul. — Man schmelzt Pininsäure mit kohlensaurem oder essigsaurem Kupferoxyd, bis die Säuren verjagt sind, und die erst grüne Masse braun und durchsichtig geworden ist, und entzieht die überschüssige Pininsäure durch Weingeist. Bei zu starker Hitze wird Kupfer reducirt. Bei längerem Kochen von in Terpenthinöl gelöster Pininsäure mit kohlensaurem oder essigsaurem Kupferoxyd entsteht dasselbe Salz, ohne dafs Kupfer reducirt werden könnte. Braungelbes Pulver. Wird, in einer lufthaltigen Flasche mit Aether übergossen, grün, und theilt dem Aether pininsaures Kupferoxyd-Oxydul mit, welches bei Weingeistzusatz als ein grünes Oel niederfällt. Das pininsaure Kupferoxydul löst sich wenig in Aether, leichter, mit gelblicher, an der Luft schnell in Grün übergehender Farbe, in Terpenthinöl.

Pininsaures Kupferoxyd. — In Weingeist gelöste Pininsäure verbindet sich erst bei längerem Kochen mit Kupferoxyd; sie zersetzt, durch Wasser gefällt und mit bernsteinsaurem Kupferoxyd gekocht, dieses Salz, einen grünen Theer bildend, während in der wässrig weingeistigen Flüssigkeit die Bernsteinsäure gelöst bleibt. In Aether gelöste Pininsäure löst das kohlensaure Kupferoxyd unter Aufbrausen auf, und das essigsaure Kupferoxyd unter Freiwerden der Essigsäure; sie zersetzt allmälig das boraxsaure und benzoesaure Kupferoxyd; sie löst sehr langsam das reine Kupferoxyd. Auch die in Ter-

penthinöl gelöste Pininsäure zersetzt beim Kochen das bernsteinsaure Kupferoxyd. — 1. Man fällt das in 65procentigem Weingeist gelöste essigsaure Kupferoxyd durch eine unzureichende Menge weingeistiger Pininsäure, und befreit den grünen Niederschlag von der überschüssigen Pininsäure durch Auflösen in Aether und Kochen mit 80procentigem Weingeist, wobei grünes pininsaures Kupferoxyd niederfällt. — 2. Man fällt ein wässriges Kupfersalz durch überschüssiges pininsaures Kali. — Grün, backt bei 100° etwas zusammen, schmilzt bei stärkerem Erhitzen erst unzersetzt zu einer dunkler grünen, durchsichtigen, harzähnlichen Masse, und verwandelt sich bei stärkerem Schmelzen in pininsaures Kupferoxydul. Hält auf 100 Pininsäure 7,4 (1 M.G.) Oxyd. — Wässrige Schwefel-, Salz- und Salpeter-Säure entziehen dem Salze alles Oxyd; Essigsäure langsamer, wässrige Bernsteinsäure fast gar nicht. Dem in Aether gelösten Salze entziehen Vitriolöl, Salzsäure, Salpetersäure und Bernsteinsäure, nicht Boraxsäure und Benzoesäure, das Kupferoxyd. — Das pininsaure Kupferoxyd löst sich nicht in Wasser, sehr wenig in absolutem Weingeist und in Steinöl, sehr leicht in Aether und in Terpenthinöl und fetten Oelen. Die ätherische Lösung ist dunkelgrün, bei auffallendem Lichte beinah schwarz, verändert sich nicht am Lichte, wird durch Wasser oder Weingeist schön grün gefällt, setzt das Salz beim Verdunsten in nicht krystallinischen Kugeln ab, giebt mit Eisen oder Zink einen Niederschlag von Kupfer, während sich pininsaures Eisenoxydul oder Zinkoxyd löst, mit Hydrothionsäure einen Niederschlag von Schwefelkupfer und mit in Aether gelöstem Kali einen Niederschlag von Kupferoxyd. Die Auflösung in Terpenthinöl trocknet an der Luft zu einem grünen durchsichtigen Firnifs ein, der erst in einigen Monaten völlig fest wird.

Pininsaures Quecksilberoxydul. — Salpetersaures Quecksilberoxydul durch pininsaures Kali gefällt. Weifse Flocken, in Aether löslich, beim Kochen mit Weingeist sich schwärzend, und in sich abscheidendes Quecksilber und sich lösende Pininsäure zerfallend.

Pininsaures Quecksilberoxyd. — Sublimat durch pininsaures Kali gefällt. Gelbroth, bei gelinder Wärme schmelzbar, in Aether löslich, woraus Kupfer das Quecksilber fällt, während sich pininsaures Kupferoxyd löst.

Pininsaures Silberoxyd. — Man fällt salpetersaures Silberoxyd durch pininsaures Kali. Gelbliches Pulver, in etwas starker Hitze schmelzend, sich an der Sonne schwärzend. Hält auf 100 Pininsäure 21 (1 M.G.) Silberoxyd. Löst sich nicht in Wasser und wässrigem Weingeist, sehr wenig in absolutem, schnell, bis auf einen kleinen

Rückstand in Aether, und leicht, mit blafsgelber Farbe, in Terpenthinöl und andern flüchtigen Oelen.

Wässriges Kali scheidet daraus Silberoxyd ab, welches sich aber beim Kochen mit dunkelbrauner Farbe wieder löst; diese Lösung wird nicht durch Kochsalz gefällt, hält also vielleicht Silberoxydul; sie giebt mit Essigsäure einen braunen Niederschlag, vielleicht von *pininsaurem Silberoxydul,* welcher bei 100° zu einem glänzenden schwarzbraunen Harze zusammenbackt, sich nicht in Weingeist und Aether, aber in Terpenthinöl und verdünntem wässrigen Kali löst; die Lösung in Terpenthinöl ist dunkelbraun, und läfst schnell alles Silber als ein dunkelbraunes Pulver fallen; die Lösung in Kali giebt beim Abdampfen, ohne Zersetzung, ein braunes Extract; sie läfst bei Zusatz von Säuren das pininsaure Silberoxydul fallen, auch bei Zusatz von Erd- und schweren Metall-Salzen, nur dafs dann der Niederschlag zugleich Erde oder schweres Metalloxyd enthält.

Die Lösung des pininsauren Silberoxyds in Terpenthinöl färbt sich beim Erhitzen dunkelbraun, und läfst nach dem Abdestilliren des Terpenthinöls mit Wasser einen braunen, mit dunkelbrauner Farbe in wässrigem Kali löslichen Rückstand, wahrscheinlich ebenfalls pininsaures Silberoxydul. Beim Kochen der Auflösung des pininsauren Silberoxyds in Terpenthinöl fällt ein blaues Pulver nieder, den Glasgefäfsen einen bei auffallendem Lichte blauen, metallglänzenden, bei durchfallendem rothen Ueberzug ertheilend. Auch beim Schmelzen der Pininsäure oder Kochen ihrer Auflösung in Terpenthinöl mit kohlensaurem Silberoxyd bildet sich unter Kohlensäureentwicklung die blaue Substanz, die jedoch in ersterem Falle schnell, bei Anwesenheit des Terpenthinöls langsam zu Silber reducirt wird. Diese blaue Substanz hält Silberoxydul mit einer braunen harzartigen Materie. Bei der trocknen Destillation liefert sie kohlensaures und Kohlenoxyd-Gas, Wasser, brenzliches Oel, in Kali lösliches Harz, eine Spur Säure, und als Rückstand reines Silber. Sie wird an der Luft in einigen Wochen grau. Sie tritt an Kali wenig braunes, nicht in Wasser lösliches Pulver ab, und wird grau, hält aber noch organische Materie. Vitriolöl, kalt damit gemengt, reducirt aus ihr das meiste Silber, bildet etwas schwefelsaures Silberoxyd, und läfst eine braune, durch Wasser fällbare Materie. Kochende Salpetersäure nimmt unter starker Salpetergasentwicklung Silberoxyd auf, und läfst eine braune, organische, in Kali lösliche Materie. Salzsäure bildet damit sogleich Chlorsilber, und scheidet metallisches Silber ab. Essigsäure entzieht eine Spur Silberoxyd, und färbt die blaue Substanz grau. Weingeist und Aether wirken nicht auf die blaue Substanz.

Pininsaures Goldoxyd. — Salzsaures Goldoxyd durch überschüssiges pininsaures Kali kalt gefällt. Gelb. Wird am Lichte violett, dann schwarz; schwärzt sich beim Kochen mit Wasser unter Reduction des Goldes. — War bei der Fällung die Goldlösung im Ueberschufs, so reducirt sich beim Kochen nicht alles Gold, sondern es bildet sich zugleich eine in wässrigem Kali mit purpurrother Farbe lösliche Verbindung von Goldsuboxyd mit Harz. Unverdorben.

Das Colophon löst sich in Chlorarsenik in der Kälte mit blaugrüner, in der Hitze mit brauner Farbe auf; die Auflösung ist bei viel Harz zähe; Wasser schlägt aus ihr arsenige Säure nebst Harz nieder, welches nicht verändert scheint. J. Davy.

Die Pininsäure vereinigt sich mit Talg- und Oel-Säure; 60procentiger Weingeist bewirkt keine Scheidung, löst in der Siedhitze das Gemisch völlig, und läfst beim Erkalten ein Weingeist-haltendes Gemisch der 3 Säuren fallen. Unverdorben.

Das Colophonium löst sich bei 16° in 8 Weingeist von 0,835 spec. Gewicht, Thomson. Der in Steinöl lösliche Theil des Colophons (die reinere Pininsäure) ist in jeder Menge kaltem Weingeist von 0,84 spec. Gewicht löslich, Saussure. — Es löst sich leicht in Aether, Naphtha, Holzgeist (hieraus durch Wasser fällbar), flüchtigen und fetten Oelen; auch giebt es nach Nicholson mit Talg eine Verbindung, die leichter schmilzt, als Talg.

b. *Colopholsäure.* — Findet sich im geschmolzenen Fichtenharze in um so gröfserer Menge, einer je stärkern Hitze es ausgesetzt wurde. Wird durch Einkochen der Pininsäure bis auf $^1/_4$ rein erhalten. — Braun. — Zerfällt, bis auf $^1/_4$ eingesotten, unter starker Bräunung 1) in ein Harz, welches in Aether, und in wenig wässrigem Kali, nicht in viel Kali und in absolutem Weingeist löslich ist; 2) in ein in Aether lösliches braunes Pulver; 3) in ein braunes Pulver, nicht in Kali, Weingeist und Aether, aber in concentrirtem wässrigen pininsauren Kali löslich, hieraus durch viel Wasser fällbar. — Sie ist ebenfalls mit Salzbasen verbindbar. Sie löst sich sehr wenig in 60procentigem Weingeist, jedoch reichlicher bei Gegenwart von Pininsäure. Unverdorben.

c. *Silvinsäure.* — Findet sich im Terpenthin, Colophonium (besonders im französischen) und in dem Harze der *Pinus sylvestris.* — Vielleicht dieselbe Substanz, welche Ries durch Auflösen des weifsen Peches in Weingeist, und Fällung mit Schwefel-, Salz- oder Salpeter-Säure in grofsen Krystallen erhalten hat.

Darstellung. Man kocht die Harzgemische, welche Silvinsäure enthalten, wofern ihnen gröfsere Mengen von flüchtigem Oel beige-

mischt sind, mit Wasser, um das Oel gröſstentheils zu entfernen, und übergieſst sie mit kaltem 65procentigen Weingeist, der die meiste Silvinsäure nebst etwas Pininsäure ungelöst läſst. a. Man löst diesen Rückstand in 2 kochendem Weingeist von 65 Proc., filtrirt, und erkältet, wo die Silvinsäure gröſstentheils anschieſst, noch mit 4 Proc. Pininsäure verunreinigt, von welcher sie durch nochmaliges Auflösen und Krystallisiren befreit wird. b. Die obige weingeistige Flüssigkeit, an der Luft langsam verdunstet, läſst theerartige weingeisthaltende Pininsäure, dann Krystalle von Silvinsäure niederfallen; wenn diese nicht mehr zunehmen, so übergieſst man das Ganze mit kaltem 65procentigen Weingeist, welcher die Pininsäure löst, und die krystallisirte Silvinsäure fast völlig zurückläſst. — Am leichtesten läſst sich die Silvinsäure von aller noch anhängenden Pininsäure befreien durch Auflösen in 2 erhitztem absoluten Weingeist, der $^1/_{10}$ Vitriolöl enthält, und Erkälten; hier schieſst Silvinsäure in groſsen Krystallen an, frei von Pinin- und Schwofel-Säure, mit kaltem 65procentigen Weingeist abzuspülen. — Auch dient die Löslichkeit des silvinsauren Kupferoxyds in absolutem Weingeist und die Unlöslichkeit des pininsauren zur Scheidung.

Eigenschaften. Farblose, durchsichtige, rhomboïdische, tafelartige Säulen, mit 4 Flächen zugespitzt; nach dem Schmelzen wasserhelle, nicht krystallinische Masse, die bei der Berührung mit einem harten Körper mit einem schwachen Knall zerreiſst, wie dies auch die Pininsäure thut; ungefähr so hart, wie Colophonium; wird beim Reiben elektrisch. Wird in der Wärme fadenziehend, und schmilzt erst über 100°.

Zersetzungen. 1. Sie verliert bei 169° kein Wasser, auſser bei Zusatz von Bleioxyd. — Wird bei allmälig steigendem Erhitzen in einer Retorte erst dick-, dann dünn-flüssig, entwickelt wenig Wasser und brenzliches Oel, siedet dann, und liefert kein Wasser mehr, sondern, neben wenig Gas, bloſs ein erst dünneres, dann dickeres Oel. Sind $^2/_3$ des Harzes übergegangen, so ist das rückständige Harz blaſsbraun, und besteht 1) aus Silvinsäure, 2) aus blaſsgelber Pininsäure, 3) aus wenig Harz, der Pininsäure ähnlich, jedoch mit Kupferoxyd ein grünes, pulveriges, nicht in Aether lösliches Salz bildend, und 4) aus neutralem Harz, nur in absolutem Weingeist löslich, aus dem es bei freiwilligem Verdunsten in farblosen krystallinischen Flocken niederfällt. — Das bei der trocknen Destillation übergegangene Oel enthält: 1) flüchtigeres, farbloses, brenzliches Oel, 2) fixeres Oel von schwächerem Geruch, 3) eine Spur Colophon-Brandsäure, 4) Silvinsäure, 5) blaſsgelbe Pininsäure, 6)

das der Pininsäure ähnliche, mit Kupferoxyd ein in Aether unlösliches Salz bildende Harz, 7) viel blaſsgelbes neutrales Harz, in Weingeist, Aether und flüchtigem Oel löslich. — 2. Die Silvinsäure wird durch Salpetersäure langsam zersetzt, und löst sich erst bei längerem Sieden in der rauchenden Säure. Beim Erkalten und Wasserzusatz scheidet sich ein verändertes Harz, in gelblichen, nicht krystallinischen Flocken ab. Dieses röthet, in Weingeist gelöst, stark Lackmus. Es löst sich leicht, mit schön gelbbrauner Farbe, in wässrigem Ammoniak, und fällt daraus bei $^1/_2$stündigem Sieden der Lösung nur dem geringsten Theil nach, bei allmäligem Abdampfen aber völlig nieder. Es löst sich leicht, mit braungelber Farbe, in wässrigem Kali, durch überschüssiges Kali nicht fällbar. Seine weingeistige Lösung giebt mit essigsaurem Kupferoxyd eine gelbgraue, pulverige, nicht in Aether lösliche Verbindung. Seine Auflösung in Ammoniak erzeugt mit salpetersaurem Silberoxyd einen dunkelbraunen, pulverigen, nicht in Weingeist und Aether löslichen Niederschlag, der beim Kochen mit wässrigem Kali metallisches Silber liefert. Das durch Salpetersäure erzeugte Harz löst sich leicht in Weingeist, bei dessen Verdunsten ein theerartiges weingeisthaltendes Harz bleibt. — 3. Die Silvinsäure löst sich schnell in kaltem Vitriolöl. Aus der gelbbraunen Lösung fällt Wasser ein Gemisch von wenig Silvinsäure und viel Pininsäure; beim Erhitzen der Lösung bildet sich unter dunkelbrauner Färbung derselbe künstliche Gerbstoff, wie bei der Pininsäure; er wird, wie bei jener, aus seiner Lösung in Wasser durch Kali schwarz und harzartig gefällt, und er verbindet sich gleich jenem mit Basen; doch sind seine Lösungen grünlich gefärbt.

Verbindungen. — *Silvinsäurehydrat.* Man fällt die Lösungen in wässrigen Alkalien durch stärkere Säuren, oder kocht die Pininsäure 1 Stunde lang mit Wasser. Das Hydrat schmilzt schon bei 100°, flieſst bei 162° wie Wasser, und entwickelt dabei nur eine Spur Wasser, während dieses bei Zusatz von Bleioxyd sogleich in Freiheit gesetzt wird.

Die Silvinsäure zeigt gegen Salzbaseen ungefähr dieselbe Affinität, wie die Pininsäure, zersetzt dieselben Salze, wie diese, so wie die silvinsauren Salze auch durch dieselben Säuren zersetzt werden. Auch im Aeuſsern sind die silvinsauren Salze den pininsauren ganz ähnlich, und ihre Darstellung ist dieselbe.

Silvinsaures Ammoniak. — a. *Basisch.* — Die Silvinsäure löst sich leicht in wässrigem Ammoniak. Die dickflüssige Lösung trübt sich beim Abdampfen durch abgeschiedene Silvinsäure, und läſst

beim Kochen bald sämmtliche fallen. — b. *Einfach.* — Fällt beim Vermischen des einfachsilvinsauren Kali's mit Salmiaklösung als ein weifses theerartiges Hydrat nieder, in 200 reinem, in noch mehr salmiakhaltendem Wasser, leicht in Weingeist und Aether löslich.

Silvinsaures Kali. — a. *Einfach.* — Verhält sich im Allgemeinen, wie das pininsaure. Farblos; erweicht sich in der Hitze, und zersetzt sich erst in stärkerer zu einer geschmolzenen dunkelbraunen Masse, leicht in Wasser löslich, woraus Säuren ein dunkelbraunes Pulver fällen. Das silvinsaure Kali löst sich in siedendem Steinöl, und fällt beim Erkalten zum Theil gallertartig nieder. — b. *Saures.* — 1. Man kocht die Lösung von 1 Silvinsäure in 6 absolutem Weingeist $^1/_4$ Stunde lang mit überschüssigem doppeltkohlensauren Kali (bei zu langem Kochen bildet sich Salz a), und filtrirt. Beim Erkalten schiefsen in einigen Stunden weiche wollige Nadeln an, durch kalten 65procentigen Weingeist vom anhängenden Salz a zu befreien. — 2. Beim Vermischen weingeistiger Silvinsäure mit der weingeistigen Lösung des Salzes a schiefst das Salz b bald an, durch schwachen Weingeist zu waschen. — Das Salz schmilzt wie ein Harz, zersetzt sich in stärkerer Hitze wie dieses, und läfst kohlensaures Kali. Wässrige Säuren, selbst Essigsäure, entziehen ihm das Kali. Es löst sich sehr leicht, als Salz a, in wässrigem Kali; sehr wenig in Wasser; sehr langsam in 20 kaltem Weingeist, viel reichlicher in heifsem, beim Erkalten krystallisirend; löst sich reichlich in erwärmtem Aether und Terpenthinöl, minder reichlich in erwärmtem Stein- und Oliven-Oel, beim Erkalten daraus anschiefsend.

Silvinsaures Natron. — Das saure Salz wird durch mehrstündiges Kochen von weingeistiger Silvinsäure mit überschüssigem einfachkohlensauren Natron, Filtriren und Erkälten in Krystallen erhalten, die sich denen des Kalisalzes ähnlich verhalten.

Silvinsaurer Baryt. — Löst sich in ungefähr 3000 Wasser; wenig in 65procentigem Weingeist, in 6 kaltem und in weniger kochendem absoluten Weingeist, beim Erkalten in weifsen, unter dem Mikroscop krystallinisch erscheinenden Flocken zum Theil niederfallend; auch in Aether löslich.

Silvinsaurer Kalk. — Wie Baryt. Seine Lösung in kaltem absoluten Weingeist setzt bei freiwilligem Verdunsten das Salz in glänzenden, farblosen, krystallinischen Körnern ab.

Silvinsaure Bittererde. — Löst sich in 65procentigem und in absolutem Weingeist nach jedem Verhältnisse; aus letzterer Lösung fällt die doppelte Wassermenge ein farbloses, theerartiges, weingeisthal-

tendes Salz, das an der Luft, ohne Krystalle zu geben, zu einem durchsichtigen Harze austrocknet. Löst sich auch in Aether, Steinöl und Terpenthinöl.

Silvinsaures Manganoxydul. — Löst sich leicht in absolutem Weingeist; die farblose Lösung bräunt sich an der Luft, und setzt etwas braunes Manganoxyd ab.

Silvinsaures Zinkoxyd. — Löst sich in 15 kaltem, in weniger heifsem absoluten Weingeist; verhält sich übrigens wie das Kalksalz.

Silvinsaures Bleioxyd. — Wie pininsaures.

Silvinsaures Eisenoxydul. — Löst sich nicht in Weingeist, leicht in Aether; diese Lösung färbt sich an der Luft schnell durch Bildung von Eisenoxyd-Oxydulsalz braun, doch nicht so dunkel, wie die des pininsauren Eisenoxyduls; nach einigen Stunden ist das Eisen völlig oxydirt, und unter Fällung von etwas Eisenoxyd eine heller braune Lösung von silvinsaurem Eisenoxyd entstanden.

Silvinsaures Eisenoxyd. — Löst sich wenig in Weingeist, leicht in Aether. — Gegen Anderthalbchloreisen verhält sich die Silvinsäure, wie die Pininsäure.

Silvinsaures Kupferoxydul. — Leicht in Aether löslich.

Silvinsaures Kupferoxyd. — Verhält sich in der Hitze wie das pininsaure. Löst sich sehr wenig in 65procentigem Weingeist; leichter bei Gegenwart von Silvinsäure oder einem andern Harze; löst sich in absolutem Weingeist, bei dessen freiwilligem Verdunsten es in glänzenden krystallinischen Körnern bleibt; giebt mit Aether eine minder satt- und mehr bläulich-grüne Lösung, als das pininsaure Kupferoxyd.

Silvinsaures Quecksilber-Oxydul und -Oxyd. — Wie pininsaures.

Silvinsaures Silberoxyd. — Giebt beim Kochen mit wässrigem Kali dasselbe Harz-Silberoxydul, und beim Kochen mit Terpenthinöl dasselbe blaue, metallglänzende Pulver, wie das pininsaure Silberoxyd. Löst sich in 15 kaltem, in weniger kochendem absoluten Weingeist, augenblicklich in Aether, der es selbst aus Wasser, worin es vertheilt ist, beim Schütteln aufnimmt. Krystallisirt aus der freiwillig verdampfenden weingeistigen Lösung in glänzenden Körnern.

Die Silvinsäure ist in Essigsäure löslich. — Die krystallisirte Säure löst sich sehr wenig in kaltem, und in ungefähr 3 kochendem Weingeist von 65 Procent, beim Erkalten herauskrystallisirend, so dafs nur $^1/_{25}$ gelöst bleibt; sie löst sich ungefähr in 3 kaltem, in 1 kochendem absoluten Weingeist oder Aether; diese, etwas dicklichen Lösungen lassen bei freiwilligem Verdunsten die Silvinsäure krystallisirt zurück; beim Vermischen der absolut weingeistigen Lösung mit

gleichviel Wasser fällt weingeisthaltende Silvinsäure als ein halbdurchsichtiges Oel nieder, welches sowohl bei Zusatz von mehr Wasser, als beim Aussetzen an die Luft den Weingeist verliert, und krystallisirt. Bei Gehalt an Pininsäure löst sie sich viel leichter in Weingeist und Aether, und krystallisirt schwerer. — Die Silvinsäure löst sich in Essignaphtha und, in jeder Menge, in Steinöl, Dippel's Oel und Terpenthinöl, ohne heraus zu krystallisiren. — Auch ist sie mit Harzen zusammenschmelzbar. Unverdorben.

d. *Harz, mit Bittererde ein lösliches Salz bildend.* — Im Colophon und dem Harze der *Pinus silvestris* ungefähr 5 Procent betragend. Man digerirt die weingeistige Lösung des Colophons oder Fichtenharzes mit kohlensaurer Bittererde, kocht das Filtrat mit Wasser, giefst die milchige Flüssigkeit von der niederfallenden pininsauren Bittererde ab, dampft sie im Wasserbade völlig ab, zieht sie mit kaltem Wasser aus, und schlägt aus dieser Lösung das Harz durch eine Säure nieder. — Das Harz zeigt sich dem gröfsten Theil nach in Steinöl und Terpenthinöl löslich. Unverdorben.

e. *Leichter in wässrigem Weingeist lösliches Harz des Colophons.* Man behandelt 1 Colophonium mit 6 kaltem 65procentigen Weingeist, destillirt die abgegossene Flüssigkeit mit Wasser, schlägt aus der vom bereits niedergefallenen Harze abgegossenen rückständigen Flüssigkeit durch Phosphorsäure das Harz nieder, und destillirt, wobei noch flüchtiges Oel mit Spuren von Essigsäure und Colophon-Brandsäure übergeht, und eine extractive Materie im Wasser gelöst bleibt.

Das Harz löst sich leicht in wässrigem Ammoniak, und fällt beim Kochen schwieriger daraus nieder, als Pininsäure. Giebt mit Kupferoxyd eine braune pulverige Verbindung, nicht in Weingeist und Aether löslich. Es löst sich leicht in, auch verdünntem Weingeist, nicht in Aether und Steinöl. Unverdorben. Kömmt vielleicht überein mit dem nicht in Steinöl löslichen Theil des Colophons, welchen bereits Saussure unterschieden hatte.

f. *Harz α von Pinus picea* Duroy. — Man digerirt die ätherische Lösung des am Stamme erhärteten Harzes mit essigsaurem Kupferoxyd, und trennt die grüne Flüssigkeit vom gelbgrünen Niederschlage. Das hieraus durch Säuren abgeschiedene Harz theilt kochendem Steinöl das Harz β mit, während das Harz α ungelöst bleibt.

Blafsbraun, vom Ansehen, und, beim Schmelzen, vom Geruch des Geigenharzes. Löst sich in wässrigem Ammoniak, noch leichter in wässrigem Kali und siedendem wässrigen kohlensauren Natron. Die Kaliverbindung wird blofs durch sehr concentrirte Lauge (aus 1 Kali und 1 Wasser bestehend) theerartig gefällt; sie löst sich nicht

in Weingeist und Aether, sie fällt nicht verdünnten salzsauren Baryt, aber concentrirten, so wie die Erdsalze und schweren Metalloxyde. Mit salzsaurem Goldoxyd giebt sie ein schwarzes Pulver, in Kali mit rother Farbe löslich. Die weingeistige Lösung des Harzes giebt mit Bleizucker einen bräunlichen, und mit weingeistigem essigsauren Kupferoxyd einen gelbgrünen, nicht in Aether löslichen Niederschlag. Es löst sich leicht in Weingeist und Aether.

g. *Harz β von Pinus picea.* — In wässrigem Ammoniak und Kali mit gelblicher Farbe löslich. Seine weingeistige Lösung fällt weingeistiges essigsaures Kupferoxyd gelbbraun. Es löst sich in 1000 kochendem Steinöl, beim Erkalten fast ganz in Flocken niederfallend.

h. *Harz γ von Pinus picea.* — Obige, bei f erhaltene, grüne ätherische Flüssigkeit abgedampft, den Rückstand mit 65procentigem Weingeist ausgezogen, welcher pininsaures und silvinsaures Kupferoxyd zurückläfst, und die weingeistige Flüssigkeit zur Entfernung des flüchtigen Oels öfters abgedampft, liefert ein farbloses Gemisch aus Harz γ und δ, durch kaltes wässriges Ammoniak scheidbar, in welchem sich blofs Harz γ löst. — Harz γ löst sich in wässrigem Ammoniak und Kali mit gelber Farbe; letztere Lösung giebt mit salzsaurem Goldoxyd einen schön blauen, bei Ueberschufs des Harzkali's und Siedhitze schwarzen, in Kali mit rother Farbe, nicht in Weingeist, Aether und Säuren löslichen Niederschlag. Die weingeistige Lösung des Harzes fällt nicht das weingeistige essigsaure Kupferoxyd; das durch doppelte Affinität erhaltene Harz-Kupferoxyd ist gelblich und nicht in Aether löslich. Das Harz löst sich leicht in Weingeist und Aether, sehr wenig in Steinöl und Terpenthinöl.

i. *Harz δ von Pinus picea.* — Ist dem Harze γ ähnlich, jedoch nicht in Ammoniak löslich. Die Lösung in Kali zeigt gegen Goldlösung dasselbe Verhalten, wie die des Harzes γ. Unverdorben.

k. *Neutrales Harz des Venedischen Terpenthins.* — Man fällt die nach (II, 520) behandelte und in 65procentigem Weingeist gelöste Harzmasse des Terpenthins durch weingeistiges essigsaures Kupferoxyd, dampft das vom pininsauren Kupferoxyd getrennte Filtrat ab, entzieht das überschüssig zugesetzte essigsaure Kupferoxyd durch Wasser, löst den Harzrückstand in wenig Weingeist, der noch etwas pininsaures Kupferoxyd zurückläfst, kocht die weingeistige Lösung mit Wasser, schmelzt gelinde das theerartig niedergefallene Harz, und befreit es von einer Spur anhängender Pininsäure durch Auswaschen mit wässrigem Kali. — Farblos, glänzender als Colophonium, hart, sich im Munde erweichend, beim Schmelzen viel fa-

denziehender, als Colophonium. Liefert bei der trocknen Destillation zuerst fixeres Terpenthinöl, das noch beigemischt war, mit unzersetztem Harze, dann einige Tropfen Wasser, viel Essigsäure und einen braungelben steifen Theer, aus Harz k, in einem wenig veränderten Zustande, fixerem Terpenthinöl und einer Spur von Colophon-Brandsäure und einem in Kali löslichen Harze bestehend. — Das Harz k verbindet sich durchaus nicht mit Kali und andern Salzbasen, löst sich jedoch in concentrirtem wässrigen pininsauren Kali, hieraus durch Wasser nur zum Theil fällbar. Es löst sich nach jedem Verhältnisse in Weingeist, Aether, Steinöl und andern Oelen. Unverdorben.

Baup (*Ann. Chim. Phys.* 31, 108) fand im französischen Colophonium ein *Acide pinique*, in 3seitigen (?) Tafeln krystallisirend, nicht in Wasser, aber schon in 4 Weingeist löslich, sowohl mit Säuren als mit Alkalien verbindbar; — und im Harz von *Pinus Abies* fand er ein *Acide abietique* in quadratischen Tafeln anschiefsend, nicht in Wasser, aber bei 14° in 7,5 Weingeist von 88 Procent löslich, mit Säuren und Alkalien verbindbar. Ob diese sauren Harze mit den von Unverdorben unterschiedenen übereinkommen, etwa mit der Silvinsäure, ist ferneren Untersuchungen vorbehalten. — Nach Lecanu u. Bussy (*J. Pharm.* 13, 62) zerfällt der vom flüchtigen Oele befreite Terpenthin durch Behandlung mit Kali in 2 Säuren, von denen die eine viscos, die andere krystallisirbar ist. Die erstere ist wahrscheinlich die Pininsäure, die letztere die Silvinsäure von Unverdorben.

2. *Harz der Wachholderbeeren.* — Durch Auskochen des weingeistigen Extracts mit Wasser. — Schmutziggrün, an den Kanten grünlich durchscheinend; spröde, liefert leicht ein graugrünes Pulver. Riecht schwach nach Wachholderbeeren; geschmacklos. Erweicht sich in der Wärme, und schmilzt dann. — Liefert bei der trocknen Destillation brennbares Gas, säuerliches Wasser, brenzliches Oel und aufgeblähte Kohle, deren Asche phosphorsaurer Kalk ist. Wird durch erhitzte Salpetersäure sehr langsam zersetzt, unter Bildung künstlichen Bitters. Löst sich schnell in Vitriolöl; die dunkelrothe Lösung wird durch Wasser getrübt, und fällt Thierleim. — Wird in kochendem wässrigen Kali härter und fester, ohne sich zu lösen. Löst sich schon in der Kälte in wässrigem Ammoniak; die hellgrüne Auflösung giebt mit Säuren einen weifslichen Niederschlag. Leicht mit grünlicher Färbung in Weingeist, Aether und Terpenthin-, Citronen- und Rosmarin-Oel löslich, wenig in kaltem, besser in erhitztem Mandel- und Mohn-Oel. Trommsdorff.

3. *Harz des Sandarach's.* — Absorbirt Ammoniakgas; löst sich in wässrigem Kali und Weingeist. s. *Sandarach.*

4. *Harz der Schwarzpappelknospen.* — Man gieſst die weingeistige Flüssigkeit (II, 502) vom, beim Erkalten niedergefallenen Wachs ab, dampft ab, und entzieht durch Wasser die beigemischte Gallussäure. — Grünlichgelb, wird an der Luft hart; riecht schwach, aber angenehm, schmeckt stark, im Halse kratzend. Verbrennt schnell mit gewürzhaftem Rauch. Löst sich in Weingeist zu einer gelbgrünen, widrig- und bitter-schmeckenden Flüssigkeit, und in Aether. Pellerin (*J. Pharm.* 8, 434). — Indem Schrader (*A. Gehl.* 6, 578) die erhitzten Knospen in einem Leintuche auspreſste, oder sie unmittelbar mit Weingeist auszog, ohne sie zuvor mit Wasser auszukochen, so erhielt er ein durch beigemischtes flüchtiges Oel weiches, angenehm storaxartig riechendes, in Weingeist, Aether und flüchtigen und fetten Oelen lösliches Harz.

Auch das Harz, welches Hagström (*Crell N. Entd.* 3, 171) aus den Knospen der *Populus balsamifera* durch Auspressen zwischen warmen Platten, oder durch Abkratzen mit einem Löffel, oder durch Ausziehen mit Weingeist erhielt, ist wohl als ein Gemisch von flüchtigem Oel und Harz zu betrachten. Es ist gelb, durchsichtig, butterartig, zähe, schwimmt auf dem Wasser, riecht wie Rhabarber, schmeckt wie Rhabarber und zugleich heiſs und brennend; schmilzt in der Hitze, schäumt auf, wird dunkel, und verbrennt dann mit Flamme; wird an der Luft dunkler, ohne fest zu werden; und löst sich leicht in Weingeist.

5. *Harz aus der Epidermis der Birkenrinde.* — Beträgt $^2/_3$ derselben. Gelbweiſses Pulver; erweicht sich zwischen den Fingern, schmilzt bei ziemlich hoher Temperatur, und schäumt mit gewürzhaftem Geruche auf. Löst sich in Weingeist, Aether und flüchtigem Oel; fällt aus der in der Hitze gesättigten weingeistigen Lösung in körniger Gestalt nieder. John (*chem. Schr.* 5, 83).

6. *Harz des Mastix.* — Leicht schmelzbar; röthet Lackmus; absorbirt Ammoniakgas; löst sich in wässrigem Alkali; löst sich leicht in Weingeist und in flüchtigen und fetten Oelen. s. *Mastix.*

7. *Harz der Myrrhe.* — Durch Ausziehen der Myrrhe mit Weingeist und Abdampfen. Nicht idioelektrisch, Braconnot. Schmilzt bei 46°, Pelletier, bei 60°, Braconnot. Schmeckt bitter und gewürzhaft (von beigemischtem flüchtigen Oel, welches durch Kochen mit Wasser zum Theil entfernt wird), Pelletier. Riecht beim Verbrennen gewürzhaft; verhält sich bei der trocknen Destillation wie andere Harze, Braconnot. Liefert, mit Salpetersäure destillirt, künst-

liches Bitter, Kleesäure und Aepfelsäure; bildet mit wässrigem Kali und Natron eine Seife, die jedoch keine klare Auflösung giebt; bildet mit Baryt eine in Wasser lösliche, in Weingeist unauflösliche Verbindung. Leicht in Weingeist löslich, PELLETIER, BRACONNOT.

Nach BRANDES zerfällt dieses Harz bei der Behandlung mit Aether in ein sich darin lösendes Weichharz, während das reine Hartharz der Myrrhe ungelöst bleibt. Dieses ist bräunlichgelb, halbdurchsichtig, hart, spröde, geruch- und geschmack-los, läfst sich zwischen den Zähnen wie Wachs kneten, und schmilzt in der Wärme ruhig. Löst sich leicht in wässrigem Ammoniak und in Weingeist, wenig in Terpenthinöl, fast gar nicht in Mandelöl, gar nicht in Aether.

8. *Harz des Weihrauchs.* — Durch Ausziehen des Weihrauchs mit Weingeist und Abdampfen. Röthlichgelb, sehr brüchig, reifst leicht beim Erkalten; geschmacklos. Erweicht sich bei 100°, schmilzt erst in höherer Hitze. Verbrennt am Licht mit angenehmen Geruch. Wird durch 8 Salpetersäure in ein leichter und in ein schwieriger in Wasser lösliches künstliches Bitter verwandelt. Löst sich in Vitriolöl mit rother Farbe auf, woraus es durch Wasser weifs gefällt wird; wurde die Auflösung jedoch erhitzt, so schlägt Wasser eine schwarze harzige Substanz nieder. Mit wässrigem Kali übergossen und abgedampft, liefert es einen wenig löslichen Rückstand, der sich in Wasser zu einer dicken Emulsion vertheilt. BRACONNOT.

9. *Harz des Bdelliums.* — Durchsichtig, wird durch Reiben elektrisch; schmilzt bei 55 bis 60°. Verbrennt mit gewürzhaftem Geruche. Wird, mit Wasser gekocht, durch Aufnahme desselben weifs und undurchsichtig. PELLETIER.

10. *Elemin.* — Im Elemiharze vorkommend. Sehr glänzende, rhombische, mit 2 Flächen zugeschärfte Säulen, in 20 Weingeist löslich. BAUP.

11. *Brein.* — Im Harze des *Arbol a Brea* vorkommend. Sehr glänzende rhombische Säulen, mit 2 Flächen zugeschärft, in 70 Weingeist löslich. BAUP.

12. *Harz des Perubalsams.* — 1. Man schüttelt Perubalsam mit wässrigem Kali, zersetzt die untere Schicht (Verbindung des Harzes mit Kali) durch sehr verdünnte Schwefelsäure, und wäscht das Harz mit Wasser aus. LICHTENBERG. — 2. Man löst 1 Balsam in 6 Weingeist von 75 Procent, wobei schwer lösliches Harz zurückbleibt, neutralisirt die in der Tinctur enthaltene Benzoesäure durch in sehr wässrigem Weingeist gelöstes kohlensaures Natron, fügt Wasser hinzu, dampft ab, giefst die oben befindliche wässrige Flüssigkeit von der in der Mitte befindlichen öligen und unteren harzigen Schicht

ab, welche beide mit Wasser gewaschen, durch nochmaliges Lösen in kaltem Weingeist von noch beigemischtem schwer löslichen Harze befreit, dann durch Abdampfen vom Weingeist getrennt und in 12 warmen Olivenöl gelöst werden, welches beim Erkalten das Balsamöl gelöst behält, aber das Harz in Flocken fallen läfst. Dieses wird auf dem Filter gesammelt, in 1 warmen Weingeist gelöst, und durch Abdampfen desselben erhalten. Stoltze. — Dunkelbraun, in dünnen Massen durchsichtig, geruchlos und geschmacklos; schmilzt unter 100°. Löst sich in concentrirter Salpetersäure ohne bedeutende Entwicklung von Wärme und Salpetergas. Löst sich in kaltem Vitriolöl mit dunkelvioletter Farbe. Seine weingeistige Lösung giebt mit Bleizucker einen grauen, in Essigsäure löslichen Niederschlag und mit salzsaurem Eisenoxyd eine dunkelgrüne Färbung. Es löst sich leicht in concentrirter Essigsäure, beim Erkalten gröfstentheils, beim Verdünnen mit Wasser völlig niederfallend. Es löst sich leicht in starkem Weingeist, wenig in Weingeist von weniger als 70 Procent; die weingeistige Lösung erzeugt mit Wasser eine Milch, aus welcher sich selbst beim Abdampfen das Harz schwierig setzt, wofern man nicht ein Salz oder eine Säure zufügt. Löst sich nicht in kaltem Aether, Terpenthinöl und Olivenöl; löst sich ein wenig in heifsem Terpenthin- und Oliven-Oel, um so weniger, je mehr es von der Benzoesäure befreit ist. Die weingeistige Lösung fällt aus wässrigem Leim braune Flocken, was, da es viele durch Gerbstoff fällbare Metallsalze nicht fällt, nicht vom Gehalt an diesem abzuleiten seyn möchte. Stoltze. — Nach J. Dulong zeigt das Harz des Perubalsams die von ihm am Harz der Benzoe bemerkten Verhältnisse.

Harz aus Balsamum peruvian. siccum. — Durch 4maliges Auflösen in Weingeist, Versetzen mit Wasser, Abdestilliren des Weingeistes und siedendheifses Filtriren der wässrigen Flüssigkeit von der Benzoesäure und durch Kochen mit Wasser vom Weingeist befreit. — Gelbroth, durchscheinend, spröde, von glänzendem Bruche, wird bei mäfsiger Wärme weich, schmilzt bei 100°, riecht, besonders beim Erhitzen, vanilleartig. — Leicht in heifsem verdünnten Kali löslich; defsgleichen in Weingeist und Aether; nur langsam und theilweise in erwärmtem Terpenthinöl. Trommsdorff.

13. *Harz des Copaivabalsams.* — 1. Man destillirt den Balsam mit Wasser, wo das flüchtige Oel übergeht. Schönberg. — 2. Man destillirt ihn wiederholt mit Wasser, löst das rückständige Harz in Weingeist von 75 Procent, giefst die Flüssigkeit vom in der Ruhe niedergefallenen Weichharz ab, dampft sie mit Wasser ab, wäscht das Harz mit Wasser, und trocknet es bei 35° an der Luft, um es

von allem Wasser und Oel zu befreien. Stoltze. — Hellbernsteingelb, Stoltze; spröde; erweicht sich zwischen den Zähnen, und schmilzt in der Wärme zu einer braungelben durchsichtigen Masse zusammen. Schönberg. Die weingeistige Lösung röthet schwach Lackmus, ohne eine beigemischte Säure zu enthalten. Stoltze. — Bei der trocknen Destillation liefert es wenig kohlensaures und viel brennbares Gas, saures Wasser, anfangs gelbliches, dann dickes braunes Oel und Kohle. Schönberg. Es wird schon durch kalte concentrirte Salpetersäure unter einiger Wärmeentwicklung zersetzt. Es löst sich in kaltem Vitriolöl unter Wärmeentwicklung zu einer schwarzbraunen Flüssigkeit. Es liefert mit warmen wässrigen Ammoniak und Kali eine klare, beim Erkalten etwas opalisirende Flüssigkeit; die Kaliverbindung wird durch überschüssiges Kali nach oben hin abgeschieden. Beim Kochen der weingeistigen Lösung mit Bittererde, bis die Flüssigkeit nicht mehr sauer reagirt, Filtriren und Versetzen mit Wasser erhält man 1) eine harzähnliche Verbindung von viel Harz und wenig Bittererde, kochendem Wasser etwas Harz-Bittererde mittheilend, leicht in 75procentigem Weingeist (bis auf ein weifses Pulver, welches überschüssige Bittererde hält), nicht in absolutem Weingeist und Aether löslich, wofern diese nicht eine Säure enthalten, die mit der Bittererde ein in diesen Flüssigkeiten lösliches Salz bilden, wie Essigsäure oder Benzoesäure; 2) bleibt eine gelbe wässrig-weingeistige Flüssigkeit, welche beim Abdampfen eine leicht in Wasser lösliche hellbraune Verbindung von Harz mit mehr Bittererde liefert. Schwefelsäure scheidet hieraus wieder das Harz mit sauren Eigenschaften, dennoch frei von Schwefelsäure. Das in Weingeist gelöste Harz liefert, sowohl beim Kochen mit Bleioxydhydrat, als beim Vermischen mit weingeistigem Bleizucker Harz-Bleioxyd, welches in Essigsäure-haltendem Weingeist löslich ist. Die weingeistige Lösung wirkt nicht auf essigsauren Baryt, auf salzsaure Bittererde, Alaunerde, Zinkoxyd, Eisenoxyd, Kupferoxyd und Platinoxyd und auf Thierleim. Das Harz löst sich leicht in absolutem und 75procentigem Weingeist, Aether, flüchtigem Oel und fettem Oel. Stoltze.

14. *Harz des Courbaril-Harzes.* — Durch Ausziehen mit Weingeist und Abdampfen. — Durchscheinend, von glänzendem Bruche, riecht dem ganzen Courbarilharze ähnlich, schmeckt schwach, erweicht sich im Munde, wird durch Vitriolöl braunroth, und dann durch Wasser milchig entfärbt. Paoli.

15. *Hartharz der Süfsholzwurzel.* — Man zieht die mit kaltem Wasser erschöpfte Wurzel mit kaltem Weingeist aus, dampft mit Wasser ab, wäscht das Harz mit Wasser, und behandelt es mit Aether,

welcher das Weichharz löst, und das Hartharz zurückläfst. Spröde, braun, in der Wärme schmelzend, geruchlos und geschmacklos. Löst sich schnell in 80procentigem Weingeist, nicht in Aether. TROMMSDORFF.

16. *Hartharz der Angusturarinde.* — Braun, spröde, schmeckt bitterlich. Löst sich völlig in wässrigem Kali, Weingeist und Essignaphtha, nicht in Aether, Steinöl und Terpenthinöl. PFAFF.

17. *Harz der Wurzel von Berberis vulgaris.* — Man zieht das weingeistige Extract erst mit Wasser, dann mit Aether aus, und löst aus dem Rückstand das Harz durch kalten Weingeist, der noch Wachs zurückläfst. Rothbraun, spröde, geruchlos, schmeckt erst süfslich, dann etwas bitter; schmelzbar. Löst sich in erhitzter Salpetersäure unter Entwicklung saurer Dämpfe mit dunkelrother Farbe gröfstentheils auf. Löst sich in erhitzter verdünnter Schwefelsäure und Salzsäure nur einer Spur nach, mit gelblicher Farbe. Löst sich in wässrigem Ammoniak langsam, in kaltem wässrigen Kali schneller, mit brauner Farbe, die beim Erhitzen dunkelroth wird. Löst sich leicht in Weingeist, nicht in Aether. BRANDES.

18. *Harz aus den Schuppen der Knospen des Aesculus Hippocastanum.* — Der weingeistige Auszug derselben wird zum Theil abdestillirt, wo sich das grüne Weichharz absetzt, worauf das hier zu betrachtende aus der Flüssigkeit durch Wasser gefällt wird. — Rostgelbes Pulver, welches mit der Zeit seinen Geruch und bittern Geschmack verliert. Schmilzt im Feuer, verkohlt sich unter Ausstofsen weifser gewürzhafter Dämpfe, und hinterläfst sehr wenig, schwierig zu verbrennende Kohle. Löst sich in verdünntem, kaum in concentrirtem wässrigen Kali auf. VAUQUELIN.

19. *Harz der Nelkenwurzel.* — Das weingeistige Extract mit Wasser ausgewaschen. Hellbraun; riecht schwach nelkenartig; fast geschmacklos; schmilzt über 100°. Verbrennt mit gelber Flamme und pechartigem Geruch. Löst sich in erhitztem wässrigen Kali schnell und unter Aufschäumen, mit rothbrauner Farbe; löst sich leicht, mit dunkelbraungelber Farbe, in Weingeist und Aether; löst sich nicht in kaltem, aber in heifsem Terpenthin- und Mandel-Oel, mit einiger Trübung und schmutziggrüner Farbe. TROMMSDORFF.

20. *Harz des Sternanis.* — Geschmacklos, nicht in Aether löslich. MEISSNER.

21. *Harz des Stinkasants.* — a. *In Aether unlöslicher Theil.* — Dunkelbraungelb, spröde; riecht kaum merklich lauchartig; geschmacklos. Schmilzt in der Wärme, und entwickelt einen Rauch von nicht merklichem Geruch. — Leicht in Weingeist und erwärm-

tem wässrigen Kali, wenig in wässrigem Ammoniak, in Terpenthin- und Mandel-Oel, gar nicht in, selbst erhitztem, Aether löslich. Brandes.

b. *In Aether löslicher Theil.* — Dunkelgrünlichbraun, spröde, von muschligem Bruch; riecht etwas gewürzhaft, schmeckt erst schwach, dann mehrere Stunden anhaltend lauchartig und bitter. Schmilzt in der Hitze, und bläht sich mit sehr unangenehmen Geruch auf. Wird durch Chlor entfärbt; wird durch Erhitzen mit Salpetersäure erst orange-, dann schwefel-gelb, und ist jetzt bitter, zerreiblich, wenig in Wasser, leicht in Weingeist, fast gar nicht in Aether und in flüchtigem und fettem Oel löslich; die Säure enthält etwas von dem veränderten Harze nebst Schleim- und etwas Klee-Säure gelöst. Das Harz erweicht sich in kaltem Vitriolöl und färbt es dunkelroth; beim Erhitzen schwärzt es sich, und entwickelt schweflige Säure; die Flüssigkeit, mit Wasser verdünnt und mit Alkalien neutralisirt, trübt sich, und wird auf der Oberfläche himmelblau. In erhitzter Salzsäure verliert das Harz seine grünliche Schattirung, erlangt eine saure, auch durch wiederholtes Auswaschen mit Wasser nicht zu benehmende Reaction, und wird fast bloſs in heiſsem absoluten Weingeist löslich; die Salzsäure färbt sich dabei blaſsroth, und zeigt ebenfalls, mit Alkalien gesättigt, Trübung und oben die himmelblaue Schicht. — Das Harz löst sich etwas in erhitzter Essigsäure, aus der es sich beim Erkalten wieder abscheidet; es löst sich leicht in wässrigem und absolutem Weingeist und in Aether; es löst sich wenig in kaltem, etwas mehr in erhitzem Terpenthin- und Mandel-Oel, mit gelblicher Farbe. Brandes.

22. *Harz des Ammoniakgummi's.* — Röthlichgelb, durchsichtig, in der Kälte brüchig, erweicht sich durch die Hand, schmilzt bei 54°; nicht idioelektrisch. Geschmacklos, vom Geruch des Gummi's. Schäumt im Feuer stark auf, mit besonderem Geruch, und läſst eine leichte voluminose Kohle. Liefert mit Salpetersäure schön gelbes künstliches Bitter. Löst sich leicht in Vitriolöl auf, durch Wasser fällbar; aus der längere Zeit erhitzten Auflösung schlägt Wasser eine kohlige Substanz nieder. Das Harz ist auch in kaltem wässrigen Ammoniak, Kali und Natron zu einer seifenartigen sehr bittern Verbindung löslich, Braconnot. Es löst sich leicht in Weingeist und nach Calmeyer nur seinem gröſsern Theile nach in Aether und in flüchtigem und fettem Oel.

23. *Harz des Galbanums.* — Durch Auskochen des weingeistigen Extracts mit Wasser. Dunkelgelbbraun, durchscheinend, spröde, von glänzendem Bruche, geschmacklos. Entwickelt mit erwärmter Salpe-

tersäure anfangs salpetrige, dann Essigsäure; die Auflösung enthält Kleesäure, das Unaufgelöste ist gelb, bitter, spröde, schmilzt in der Hitze, bläht sich mit eigenthümlichem Geruch auf, und läfst eine aufgeblähte Kohle. Löst sich in Vitriolöl schnell mit dunkelgelbbrauner Farbe, ohne schweflige Säure zu entwickeln. — Löst sich nur wenig in kalter oder erhitzter Kalilauge, sondern verwandelt sich in letzterer in eine auf derselben schwimmende Harzseife, die sich in Wasser löslich zeigt. Leicht in absolutem Weingeist und Aether löslich; nicht merklich löslich in 50procentigem Weingeist und in Mandelöl; sehr wenig in Terpenthinöl, selbst in der Hitze. Meissner.

24. *Harz des Opopanax.* — Röthlichgelb; schmilzt bei 50°. Salpetersäure wirkt schwach ein, verwandelt es jedoch in der Wärme in eine gelbe, ranzig riechende Masse, in künstliches Bitter und in Kleesäure. Das Harz löst sich in Ammoniak, Kali und Natron mit röthlicher Farbe auf, durch Salzsäure in gelben Flocken fällbar. Auch in Weingeist und Aether löslich. Pelletier.

25. *Harz des Sagapenums.* — Man behandelt das weingeistige Extract mit Wasser, und zerlegt es dann durch Aether in die 2 Harze.

a. *Nicht in Aether löslicher Theil.* — Braungelb, spröde; ohne merklichen Geruch und Geschmack. Schmilzt in der Wärme, und schwillt auf. Löst sich nicht merklich in wässrigem Ammoniak; leicht in erwärmtem wässrigen Kali und in Weingeist; gar nicht in Aether, Terpenthin- und Mandel-Oel, selbst nicht beim Erhitzen. Brandes.

b. *In Aether löslicher Theil.* — Röthlichgelb, durchsichtig, anfangs zähe, wird mit der Zeit etwas fester; riecht schwach nach Sagapenum, schmeckt anfangs fettig milde, dann unangenehm bitter. Schmilzt in der Wärme, bläht sich wenig auf, und entflammt sich dann. Löst sich in kochender Salpetersäure gröfstentheils auf; das nicht Gelöste ist gelb, spröde, bitter, schmilzt in der Hitze, schwillt auf, und verbrennt mit Flamme, löst sich wenig in Wasser, leicht in Weingeist, Terpenthinöl und heifsem Mandelöl, nicht in Aether; die salpetersaure Auflösung hält Kleesäure, und giebt mit Ammoniak gelbe Flocken, die sich in einem Ueberschufs desselben mit rothgelber Farbe auflösen. Erwärmtes wässriges Chlor färbt das Harz schwach grün und blau. Vitriolöl löst es mit dunkelrother Farbe auf; die dickflüssige Lösung setzt bei Wasserzusatz einen schwarzvioletten Ueberzug ab, und färbt sich blafsroth. Salzsäure, mit dem Harz erwärmt, färbt sich blafsroth, dann violett, dann lebhaft blau, in der Siedhitze braunroth; diese Flüssigkeit wird durch Alkalien nicht getrübt; der Harzrückstand ist blau, giebt mit Weingeist eine

schön blaue, mit wässrigem Ammoniak eine schmutziggelbe und trübe Auflösung. Das Harz löst sich nur wenig in wässrigem Ammoniak, zu einer trüben Flüssigkeit, in erhitztem Kali nur zum Theil, leicht in wässrigem und reinem Weingeist und in Aether; nur sehr wenig in erhitztem Terpenthinöl und Mandelöl. Brandes.

26. *Harz der Benzoe.* — Man neutralisirt die weingeistige Lösung der Benzoe durch kohlensaures Natron, dampft sie mit Wasser ab, befördert die Abscheidung des Harzes durch Zusatz von kohlensaurem Natron, wäscht mit Wasser aus, und behandelt mit Aether, der das eine Harz löst, das andere zurückläfst.

a. *In Aether lösliches.* — Blafsgelb, leicht zu pulvern, geschmacklos; röthet, in Weingeist gelöst, nicht Lackmus. Schmilzt in gelinder Wärme mit sehr angenehmen Geruch; zersetzt sich bei stärkerer, mit weniger angenehmen Geruch, ohne Benzoesäure zu liefern. Löst sich in kalter concentrirter Salpetersäure, beim Erhitzen Gas entwickelnd. Löst sich in kaltem Vitriolöl mit dunkelrother Farbe, weder durch Wasser, noch durch Alkalien fällbar. Aus seiner weingeistigen Lösung fällt Wasser ein Hydrat, welches sich blofs bei concentrirter Lösung zum Theil zu Klumpen vereinigt, bei verdünnterer völlig in der Flüssigkeit zu einer weifsen Milch vertheilt bleibt, und sich erst bei mehrtägiger Ruhe setzt, dagegen sogleich bei Zusatz von Mineralsäuren, Essigsäure oder Glaubersalz, welche Wasser entziehen, ohne sich dem niederfallenden Harze beizumischen. Das Harz löst sich leicht in erhitztem wässrigen Kali; bei concentrirtem Kali scheidet sich die Harzseife klumpig ab. Die weingeistige Lösung giebt mit Bleiessig und weingeistigem Bleizucker einen aus Harz, Bleioxyd und wenig Essigsäure bestehenden, in Essigsäurehaltendem Weingeist löslichen Niederschlag; sie fällt salpetersaures Quecksilberoxyd schwach weifs; sie färbt salzsaures Eisenoxyd schön hellgrün, ohne Niederschlag. Das Harz löst sich leicht in concentrirter Essigsäure, daraus durch Wasser fällbar, in kaltem Weingeist und Aether, die beim Abdampfen eine erst zähe, dann spröde Masse lassen, und in erhitztem Terpenthin- und Oliven-Oel, die dann beim Erkalten milchig werden.

b. *Nicht in Aether lösliches.* — Braun, von gelblichem Pulver; leicht schmelzbar, mit minder angenehmen Geruch, als a. Verhält sich gegen Säuren, Kali und Weingeist wie a, liefert jedoch dunklere Lösungen. Das aus der weingeistigen Lösung durch Wasser gefällte Hydrat bildet ebenfalls eine Milch, und setzt sich noch schwieriger nieder, aufser bei Zusatz von Säuren oder Salzen. Das Harz löst sich nicht in Aether, flüchtigem Oel und fettem Oel. Stoltze.

Das Gemisch dieser beiden Harze ist röthlichbraun, liefert ein röthlichweifses Pulver; durchsichtig, spröde, auf dem Bruche glänzend; riecht in der Wärme nicht ganz so angenehm, wie die Benzoe. Bildet mit wässrigem Kali eine gelbe Auflösung, welche durch Abdampfen eine braune, durchscheinende, anfangs zähe, dann leichtbrüchige Harzseife hinterläfst, die wenig in Wasser löslich und aus dieser Auflösung durch Ueberschufs von Kali fällbar ist. Leicht, mit gelblichrother Farbe, in Weingeist und Aether löslich. Nur $\frac{1}{6}$ des Harzes zeigt sich in Terpenthinöl löslich; nicht in fetten Oelen löslich. Bucholz. — Dasselbe bräunt sich an der Luft. Es wird durch kalte concentrirte Salpetersäure blafsgelb, löst sich in erhitzter unter Entwicklung von Salpetergas zu einer pomeranzengelben, sich beim Erkalten trübenden Flüssigkeit, aus welcher Wasser zeisiggrüne Flocken fällt, und welche beim Abdampfen eine gelbe, spröde, saure und bittere, in Wasser und noch leichter in Weingeist lösliche Masse, frei von Kleesäure, liefert. Es löst sich in Vitriolöl sogleich mit schön rother Farbe, daraus durch Wasser in rosenrothen Schuppen fällbar, welche, mit Wasser gewaschen, mit Weingeist eine Lackmus nicht röthende, schwefelsäurefreie Lösung geben. Beim Erhitzen wird die rothe Lösung des Harzes in Vitriolöl unter Entwicklung von schwefliger und Kohlen-Säure braun und dicker, und läfst dann bei Wasserzusatz eine schwarze, nicht merklich in Weingeist lösliche Materie fallen. Concentrirte Salzsäure färbt es in der Hitze dunkelgrau, ohne es zu lösen. Es löst sich wenig in wässrigem Ammoniak; sehr reichlich in kaltem wässrigen Kali, welches $\frac{1}{10}$ Kali hält, wenig in verdünnterem, aus der durchsichtigen Lösung durch Wasser in weifsen Flocken fällbar. Scheidet sich aus der heifsen weingeistigen Lösung beim Erkalten zum Theil ab. J. Dulong (*J. Pharm.* 12, 33).

27. *Harz des Olivenbaums.* — Das Olivengummi (s. Olivil) wird in Weingeist gelöst, und abgedampft, wo das meiste Olivil herauskrystallisirt; aus der dann weiter abgedampften Masse zieht Aether mit Zurücklassung des Olivils das Harz, welches dann noch durch Auflösung in concentrirter Essigsäure und Fällung durch Wasser von dem letzten Antheil Olivil, das in der verdünnten Essigsäure gelöst bleibt, befreit wird. — Röthlichbraun, schmilzt bei 90°; geschmacklos. Liefert bei der trocknen Destillation Wasser, Essigsäure und Oel, ohne Ammoniak. Löst sich auch in kalter Salpetersäure leicht auf; beim Erhitzen wird die Auflösung roth, und giebt zuletzt viel Kleesäure. Das Harz löst sich auf in wässrigem Ammoniak, Kali und Natron; in concentrirter Essigsäure, aus der es durch Wasser gefällt wird; in Weingeist und in Aether. Pelletier.

28. *Harz der Centaurea benedicta.* — Das kalt erhaltene weingeistige Extract des zerquetschten Krautes wird durch Aether vom Blattgrün und Oel und durch Wasser von extractiven Theilen befreit, wo das Harz bleibt. Braun, geruchlos, geschmacklos; wird in der Hitze weich, ohne zu schmelzen. Bläht sich bei stärkerem Erhitzen auf, und läfst schwammige Kohle. Liefert mit Salpetersäure Kleesäure. Löst sich in Vitriolöl ohne bedeutende Zersetzung. Löst sich wenig in Salzsäure, daraus durch Wasser fällbar. Löst sich in wässrigen Alkalien mit dunkler Farbe, und fällt bei Zusatz von Säuren in braunen Flocken nieder. Seine weingeistige Lösung giebt mit weingeistigem Bleizucker einen flockigen Niederschlag, aus Harz und Oxyd bestehend. Löst sich leicht in Weingeist, daraus durch Wasser fällbar, wenig in Terpenthinöl, nicht in Aether und fetten Oelen. Morin.

29. *Harz des Wurmsamens.* — Durch Auskochen des weingeistigen Extracts mit Wasser. Dunkelgrüngelb; spröde, leicht zerreiblich; schmeckt etwas scharf, nicht kratzend, wird in der Wärme klebrig, schmilzt bei 100°, stöfst in stärkerer Hitze unangenehm riechende Dämpfe aus, und verbrennt mit Flamme. Giebt mit wässrigem Ammoniak schnell eine grüngelbe, mit erhitztem wässrigen Kali eine dunkelpomeranzengelbe Lösung, durch Säuren graugelb fällbar. Löst sich leicht, mit grüngelber Farbe, in Weingeist; wenig in kaltem, leicht in warmen Aether; leicht in erhitztem Rosmarin- und Pfeffermünz-Oel, nicht in Stein-, Terpenthin- und Mandel-Oel, selbst nicht beim Erhitzen. Trommsdorff.

30. *Harz der Asclepias syriaca.* — Der mit Wasser verdünnte Milchsaft wird durch Erhitzen coagulirt. Aus dem Coagulum zieht der Weingeist das Harz. Spec. Gewicht 1,056; schmilzt erst über 100°; bläht sich in höherer Temperatur auf, und entflammt sich mit dickem, etwas aromatischen Rauche, verlischt jedoch bald, und läfst eine porose Kohle. In Ammoniak, Kali und Natron nur schwierig löslich; löst sich in Weingeist, Aether, flüchtigem und fettem Oel; die Auflösung in heifsem Weingeist läfst beim Erkalten Harz fallen. John *(chem. Schr. 2, 26)*.

31. *Harzige Materie der Wurzel von Asclepias Vincetoxicum.* — Man fällt das wässrige Decoct durch Bleizucker, entfernt aus dem Filtrat das Blei durch Hydrothionsäure, dampft es ab, zieht den Rückstand mit Weingeist aus, und das so erhaltene weingeistige Extract mit Wasser, wo das Harz bleibt. Trocknet zu einem braunen durschsichtigen Firnifs ein, geschmacklos, geruchlos, bei 65° schmelzend. Verbrennt mit Flamme und angenehmen Geruch; liefert bei

der trocknen Destillation kein Ammoniak. Liefert, mit Salpetersäure zersetzt, Kleesäure und gelbe Substanz. Löst sich in 110 Wasser; die Lösung fällt nicht schwefelsaure Alaunerde, salzsaures Zinnoxydul, Bleizucker, Bleiessig und Galläpfelaufgufs. Scheint sich nicht in wässrigem Kali und kohlensaurem Natron zu lösen. Löst sich in Weingeist, Aether und flüchtigem Oel. Feneulle.

32. *Harz der Wurzel von Bryonia alba.* — Man zieht das weingeistige Extract der Zaunrübenwurzel mit Wasser aus, dann mit Aether, der das eine Harz löst und das andere zurückläfst. — a. *In Aether lösliches.* — Durchscheinend, rothbraun, spröde, von gelbweifsem Pulver; wird zwischen den Zähnen wachsartig; schmilzt in der Wärme, und schäumt mit wachsartigem Geruch auf; anfangs geschmacklos, dann süfslich, zuletzt (von anhängendem Bitterstoff, den man durch öfteres Ausziehen mit Wasser entziehen kann) bitter. Giebt mit erhitzter Salpetersäure unter Entwicklung von Salpetergas eine rothgelbe, spröde, fast geschmacklose, in Weingeist und Aether lösliche Materie und eine Kleesäure-haltende Flüssigkeit, welche mit Ammoniak gelbe, sich in einem Ueberschufs desselben lösende, Flocken erzeugt. Löst sich etwas in erhitzter Salzsäure. Löst sich fast ganz in wässrigem Ammoniak oder Kali (der Rückstand scheint Wachs zu seyn). Löst sich leicht, mit hellgelber Farbe, in Weingeist und Aether; sehr wenig in erwärmtem Terpenthin- und Mandel-Oel.

b. *Nicht in Aether lösliches.* — Ist durch wiederholtes Auskochen mit Wasser vom Zucker zu befreien. Hellbraungelb, durchscheinend, spröde, geschmacklos (wofern es nicht Zucker oder Bitterstoff enthält). Bläht sich in der Hitze auf, und verbrennt mit Flamme. Wird durch erhitzte Salpetersäure in eine rothgelbe spröde Masse verwandelt. Löst sich, mit Zurücklassung von etwas Wachs, leicht in wässrigem Ammoniak, schwieriger in Kali. Löst sich leicht in Weingeist, nicht in absolutem Aether und Terpenthinöl. Brandes u. Firnhaber.

33. *Harz der Coloquinthen.* — Das weingeistige Extract wird durch Aether vom Fett, durch Wasser vom Bitterstoff befreit. Gelbbraun, spröde, geruchlos, sehr bitter. Schmilzt in der Hitze, und bläht sich mit eigenthümlichem Geruch auf. Löst sich nicht in kalter, aber, mit gelber Farbe, in erhitzter Salpetersäure. Färbt Vitriolöl dunkelbraun. Löst sich völlig in erwärmtem wässrigen Ammoniak oder Kali zu einer gelbbraunen, schäumenden, durch Säuren in gelben Flocken zu fällenden Flüssigkeit. Leicht in Weingeist löslich; diese Lösung macht mit salzsaurem Eisenoxyd eine gelbliche

Trübung. Nicht in kaltem oder erhitztem Aether, und Terpenthin- und Mandel-Oel löslich. Meissner.

34. *Harz von Ledum palustre.* — Man zieht den ätherischen Auszug der trocknen Blätter mit kaltem schwachen Weingeist aus, dampft ab, und zieht den Rückstand mit Wasser aus, welches das Harz zurückläfst; auch das weingeistige Extract der mit Aether erschöpften Blätter, mit Wasser behandelt, läfst Harz. Dunkelrothbraun, leicht zu pulvern; an den Zähnen klebend, nach einiger Zeit etwas bitter schmeckend. Schmilzt in der Hitze, und bläht sich mit angenehm brenzlichem Geruch auf. Löst sich langsam in Salpetersäure und Salzsäure. Bildet mit Vitriolöl eine braune Flüssigkeit. Löst sich in kaltem wässrigen Kali mit gelber Farbe; in Weingeist mit gelbbrauner. Löst sich sehr wenig in erhitztem Terpenthinöl, nicht merklich in Aether und erhitztem Mandelöl. Meissner.

35. *Harz des Stechapfelsamens.* — Rothbraun, spröde, in der Wärme schmelzend. Löst sich in erwärmter Salpetersäure unter Entwicklung von Salpetergas zu einer immer heller werdenden Flüssigkeit, welche Kleesäure enthält. Bräunt Vitriolöl und wird durch dasselbe verkohlt. Löst sich schnell in wässrigem Ammoniak und Kali; Salzsäure bewirkt darin einen Niederschlag, der sich im Ueberschufs derselben auflöst. Das Harz selbst ist in Salzsäure unauflöslich; es löst sich leicht in Weingeist, gar nicht in kaltem oder erhitztem Aether, Terpenthin- und Baum-Oel. Brandes.

36. *Harz der Kartoffeln.* — Man zieht den abgedampften Kartoffelsaft mit Weingeist aus, dampft ab, und zieht mit Wasser aus, wo das Harz bleibt. Fahlgelb; anfangs weich, wird an der Luft spröde; schmeckt bitter und gewürzhaft, dem Weihrauch ähnlich. Schmilzt in der Hitze, und verdampft mit weifsem wohlriechenden Dampf, wenig Kohle lassend. Vauquelin.

37. *Harz der Xantorrhoea hastilis,* Smith. — Gelb (rothbraun, Trommsdorff), zerreiblich, von glänzendem Bruche; leicht schmelzbar. Riecht beim Verbrennen angenehm. (Bildet mit 2500 Wasser eine gelbe, sich beim Erkalten trübende Lösung. Tr.) Bildet leicht mit wässrigem Kali und Natron und mit Kalkwasser Auflösungen, welche beim Schütteln schäumen, und durch Säuren blafsgelb gefällt werden (auch in wässrigem einfach kohlensauren Kali, mit dunkler Farbe, und in Barytwasser löslich, Tr.). Löst sich leicht, mit röthlicher Farbe, in Weingeist auf. Laugier. Die weingeistige Lösung reagirt nicht sauer; sie läfst beim Abdampfen weingeisthaltendes Harz als eine dicke, fadenziehende, durchsichtige Materie. Auch in Aether

löst sich das Harz, nicht in Stein-, Terpenthin-, Rosmarin-, Lavendel- und fettem Oel, auch nicht beim Erwärmen. TROMMSDORFF.

38. *Leichter in Weingeist lösliche Harze des Gummilacks.*

Analyse des Gummilacks nach UNVERDORBEN.

Man kocht Körnerlack mit 65procentigem Weingeist aus.

I. Dem Ungelösten entzieht kochender 81procentiger Weingeist und Aether das meiste Wachs; das Uebrige löst sich, bis auf Holzfaser, Insektenhäute und andere Unreinigkeiten, in erwärmtem 60procentigen Weingeist, der etwas Salzsäure hält. Das Filtrat, mit Wasser abgedampft, setzt Harz ab.

1. Die wässrige Flüssigkeit hält rothen Farbstoff mit Kalk, beim Neutralisiren mit kohlensaurem Natron niederfallend.

2. Das gefällte Harz wird mit Aether gekocht.

A. Der Aether läfst beim Verdampfen, durch Wasser vom rothen Farbstoff zu befreiendes, Wachs und Harz; letzteres zerfällt beim Behandeln mit Steinöl in ein darin lösliches und in ein nicht in Steinöl, aber in Aether und Kali lösliches Harz.

B. Das nicht in Aether Lösliche theilt kochendem Weingeist etwas Harz *d* mit, während der Lackstoff bleibt.

II. Die weingeistige Lösung setzt beim Erkalten ein braunes gallertartig gestehendes Harz *e* ab; der übrige Weingeist, mit gleichviel Wasser abgedampft, bis aller Weingeist entfernt ist, setzt das meiste Harz ab.

1. Die wässrige Flüssigkeit hält mittelst eines braunen nicht bittern Extractivstoffes 2 Harze gelöst, die durch Phosphorsäure gefällt, und durch Aether, welcher das Harz *c* löst und das Harz *d* zurückläfst, geschieden werden.

2. Die beim Abdampfen erhaltene Harzmasse wird in einem gleichen Maafse absolutem Weingeist gelöst, und durch 8mal soviel Aether gefällt.

A. Der gallertartige braune Niederschlag ist Harz *d*, an der Luft seinen Aethergehalt verlierend.

B. Die ätherische Lösung wird abgedampft, das Harz in wenig Aether gelöst, die Lösung mit gleichviel Steinöl versetzt, und durch Verdunsten an der Luft vom Aether befreit, wo das meiste Harz niederfällt.

a. Das Steinöl enthält Talg- und Oel-Säure nebst wenig Harz *a* und einem andern; aus der Verbindung des Gemisches mit Bleioxyd zieht Aether oder Weingeist das talgsaure und ölsaure Bleioxyd, das Harz-Bleioxyd zurücklassend.

b. Das durch Steinöl gefällte Gemisch aus Harz *a*, *b* und *d* wird

in Weingeist gelöst, und mit kohlensaurer Bittererde gekocht, welche sich, unter Entwicklung der Kohlensäure, zum Theil darin löst, dann filtrirt.

α. Der röthliche Bittererderückstand auf dem Filter, durch Salzsäure zersetzt, liefert ein Harz, welches sich bis auf etwas Harz *d* in Aether löst. Die ätherische Lösung läfst bei freiwilligem Verdunsten Harz *a* anschiefsen, während in der Mutterlauge Harz *b* bleibt. Um beide Harze genauer zu scheiden, löst man sie in kaltem wässrigen Kali, fällt die Lösung durch Bittersalz, und schüttelt den Niederschlag mit verdünntem Kali, das daraus das Harz *b* löst, durch Salzsäure fällbar, und das Harz *a* bei der Bittererde läfst, welches dann durch Salzsäure abgeschieden werden kann.

β. Die weingeistige Flüssigkeit läfst, mit Salzsäure versetzt, und mit Wasser bis zum Verjagen des Weingeistes gekocht, Harz *b* fallen.

Harz a. — Darstellung 1. s. Analyse II, 2, B, b, α. — 2. Man zieht Gummilack mit kaltem 65procentigen Weingeist aus, kocht die Lösung mit kohlensaurer Bittererde, filtrirt, zersetzt die auf dem Filter bleibende, Harz *a* und *b* haltende, Bittererde durch warme Salzsäure, und scheidet die beiden Harze, wie oben. — 3. Man fällt die Lösung des Gummilacks in verdünntem Kali durch Bittersalz, zersetzt durch überschüssig zugesetztes Kali die Verbindung der Bittererde mit allen übrigen Harzen (aufser mit Harz *a*), filtrirt, scheidet aus dem Bittererderückstande das Harz *a* durch Salzsäure, löst es in etwas salzsäurehaltigem Aether, wobei ein durch zersetzende Wirkung des Kali's auf das Harz *d* gebildeter schwarzer Theer bleibt, läfst die ätherische Auflösung verdunsten, und befreit die Krystalle von der, noch Theer und einige andere Harze haltenden, Mutterlauge. — Pomeranzengelbe Spiefse, besonders deutlich aus Salzsäure-haltendem Aether anschiefsend. Schmilzt bei gelinder Wärme zu einer bei durchfallendem Lichte rothbraungelben, bei auffallendem schwarzen Flüssigkeit, die beim Erkalten erst fadenziehend wird, dann zu einer klaren, nicht krystallinischen Harzmasse gesteht. Liefert bei der trocknen Destillation unter Schmelzen und Verkohlung ein, nicht nach erhitztem Schellack riechendes, gelbes Oel, beim Erkalten durch Herauskrystallisiren unzersetzten Harzes *a* butterartig werdend, bei der Destillation mit wässrigem Kali in übergehendes brenzliches Oel und in Harzkali zerfallend. Löst sich in kalter Salpetersäure unzersetzt mit gelber Farbe, wird beim Erhitzen zerstört. Löst sich in kaltem Vitriolöl mit schön rother Farbe, die erst beim Sieden desselben schwarz wird. Löst sich wenig, mit

gelber Farbe, in concentrirter Salzsäure, durch Wasser fällbar. — Die violette Lösung des Harzes in wässrigem Ammoniak wird beim Einkochen unter Verlust von etwas Ammoniak trübe und bräunlich (durch Ammoniakzusatz wieder zu klären und violett zu färben), und verliert bei völligem Eintrocknen alles Ammoniak. — Die Lösung in wässrigem Kali trocknet beim Abdampfen zu einer gummiartigen, schwarzen, an den Kanten mit rother Farbe durchscheinenden Masse ein, auch in absolutem Weingeist, gar nicht in Aether löslich. Kochender Aether zersetzt und bräunt sie, so daſs sie jetzt mit Wasser eine braune (durch Kali nicht röthbare) Lösung giebt, aus welcher Salzsäure ein braunes Pulver fällt. Das trockne und wässrige Harzkali wird an der Luft durch Hinzutreten von Kohlensäure in braunes Harzkali mit Ueberschuſs von Harz verwandelt, leicht, mit brauner (durch Kali zu röthender) Farbe, in Wasser und kochendem Weingeist löslich, aus letzterem beim Erkalten, bis auf $^1/_{20}$, gallertartig niederfallend. — Die weingeistige oder ätherische Lösung des Harzes zersetzt beim Kochen die kohlensaure Bittererde, und bildet ein violettes, nicht in Weingeist, Aether und wässrigem Kali lösliches, oder dadurch zersetzbares Pulver. Beim Versetzen von weingeistigem Harz mit weingeistiger essigsaurer Bittererde fällt eine rubinrothe ölartige Verbindung der Harz-Bittererde mit weingeisthaltendem Harz nieder, welcher 20procentiger Weingeist das überschüssige Harz entzieht. — Das wässrige Harzkali giebt mit den Salzen des Manganoxyduls, Zinkoxyds und Bleioxyds violette, mit denen des Eisenoxyds, Kupferoxyds und Quecksilberoxyds rothbraune pulverige Niederschläge, nicht in Wasser, Weingeist und Aether löslich, denen wässriges Kali das Harz entzieht. Das weingeistige Harz fällt weingeistiges essigsaures Kupferoxyd, und das in Aether gelöste Harz fällt das in Aether gelöste pininsaure Kupferoxyd vollständig; der Niederschlag ist durchaus nicht in Aether löslich. — Das Harz löst sich in ungefähr 20 kaltem absoluten Weingeist und Aether, in viel weniger kochendem Weingeist, so daſs die Auflösung beim Erkalten durch die vielen sich abscheidenden Krystalle gesteht; es löst sich in 15 kochendem Aether; schwer in kaltem, leichter in heiſsem Terpenthinöl, beim Erkalten in Spieſsen und Flocken niederfallend. (Sollte dieses Harz noch Farbstoff halten, oder sollte es vielmehr zum harzigen Farbstoff zu rechnen seyn? Gm.).

Harz b. — Darstellung s. Analyse II, 2, B, b, α. Scheint noch etwas Oelsäure zu enthalten, da es etwas biegsam ist, und beim Sieden einen solchen Geruch entwickelt. — Schmilzt bei 100° zu einer ruhig und dünn flieſsenden Masse. — Löst sich leicht in

wässrigem Ammoniak; die braune Lösung läfst beim Einkochen bis zur Trockne das Harz fast frei von Ammoniak zurück. — Löst sich leicht, mit brauner Farbe, in wässrigem Kali, worauf blofs concentrirtes Kali einen Niederschlag hervorbringt von einem braunen theerartigen Harzkali. — Die Verbindung dieses Harzes mit Bittererde tritt an verdünntes Kali alles Harz ab. Das wässrige Harzkali giebt mit salpetersaurem Kupferoxyd eine grüne pulverige Verbindung, nicht in Aether löslich. — Das Harz löst sich leicht in Weingeist und Aether.

Harz c. — Darstellung s. Analyse I, 2, B und II, 1. — Seine Lösung in wässrigem Ammoniak liefert das von Berzelius beschriebene Harz-Ammoniak mit Ueberschufs von Harz, das in Wasser nur wenig aufquillt. Löst sich in kaltem wässrigen Kali unzersetzt; liefert beim Kochen damit Talg- und Oel-Säure, ungefähr $^1/_3$ des Harzes betragend (sollte es kein Wachs enthalten? Gm.). Das weingeistige Harz, mit kohlensaurer Bittererde gekocht, giebt eine in Weingeist lösliche Verbindung mit Bittererde, die auch durch Fällen des Harzkali's mit salpetersaurer Bittererde erhalten wird. Das weingeistige Harz giebt mit weingeistigem essigsauren Blei- oder Kupfer-Oxyd Niederschläge, welche bei 100° zusammenbacken, und sich nicht in Weingeist und Aether lösen.

Harz d. — Darstellung s. Analyse I, 2, B, — II, 1, — II, 2, A und II, 2, B, b, α. — Hart; backt bei 100° zusammen, schmilzt bei weiterem Erhitzen unter Aufblähen und mit Schellackgeruch. Wird durch Kochen mit wässrigem Kali unter Bildung von viel Talg- und Oel-Säure zersetzt. — Löst sich in kaltem wässrigen Ammoniak und Kali allmälig unzersetzt; letztere Lösung wird nicht durch überschüssiges Kali gefällt. Das weingeistige Harz löst beim Kochen die kohlensaure Bittererde unter Aufbrausen als Harz-Bittererde mit überschüssigem Harz auf; die durch kaltes Fällen der salpetersauren Bittererde mittelst Harzkali's erhaltene, neutralere Verbindung löst sich nicht in Weingeist. Mit Zinkoxyd und Bleioxyd giebt das Harz durch doppelte Affinität einen bräunlichen pulverigen und das weingeistige Harz mit weingeistigem essigsauren Kupferoxyd einen grünen Niederschlag; alle 3 Verbindungen sind nicht in Weingeist, Aether und Oelen löslich. — Das Harz löst sich schon in kaltem 60procentigen, so wie in absolutem Weingeist; es löst sich nicht in Aether und flüchtigen Oelen.

Harz e. — Darstellung s. Analyse II. Wird durch Auspressen zwischen Leinen, mehrmaliges Auflösen in heifsem 65procentigen Weingeist, Gelatiniren und Auspressen gereinigt. — Braun, hart,

poros; läfst sich in kochendem Wasser zusammenkneten. Schmilzt erst in sehr hoher Temperatur, unter Zersetzung, zu einem braunen Harze. Löst sich in kaltem Kali unter anfangender, in heifsem unter völliger Zersetzung, mit brauner Farbe, worauf Säuren einen braunen Theer niederschlagen, welcher Talg- und Oel-Säure enthält. Löst sich in wässrigem Ammoniak, besonders beim Erwärmen oder Zusatz von etwas Weingeist, aber schon zum Theil zersetzt. Das weingeistige Harz giebt mit weingeistigem essigsauren Kupferoxyd ein braungrünes, nicht in Weingeist und Aether lösliches Pulver. — Scheidet sich aus der Auflösung in kochendem Weingeist beim Erkalten fast völlig als Gallerte ab. Löst sich nicht in Aether und flüchtigem Oel. Löst sich in schmelzendem Schellack unzersetzt auf. UNVERDORBEN.

Schon JOHN (*chem. Schr.* 5, 15) unterschied 2 leichter lösliche Harze des Gummilacks, von denen das eine leicht in kaltem und heifsem Weingeist, so wie in Aether und flüchtigem Oel, das andere wenig in kaltem, leicht in heifsem Weingeist, aber nicht in Aether und flüchtigem Oel löslich (also mit Harz *d* von UNVERDORBEN übereinstimmend) ist.

Das *Schellack*, der leichter schmelzbare Theil des Gummilacks, durch Schmelzen und Auspressen erhalten, enthält die von UNVERDORBEN unterschiedenen Harze nebst Wachs. Es ist braun, durchscheinend, von 1,139 spec. Gewicht, BRISSON, besonders hart, spröde, schmilzt etwas zäher, als Fichtenharz, mit gewürzhaftem Geruche. Liefert mit Salpetersäure künstlichen Gerbstoff; löst sich in erwärmtem Vitriolöl auf, und verkohlt sich. Löst sich leicht in wässriger Salzsäure, Essigsäure, Kali, Natron und Borax, nicht in Ammoniak auf. HATCHETT. — Das gepulverte Gummilack, in einem verschlossenen Gefäfse mit einer kleinen Menge concentrirtem wässrigem Ammoniak 12 Stunden digerirt, schwillt zu einer Gallerte auf, die sich, mit Zurücklassung von Wachs und Insektendecken, völlig in Wasser löst. Das Filtrat trübt sich nicht beim Abdampfen, und läfst eine durchsichtige, harte, dem Gummilack ähnliche Verbindung der Harze mit wenig Ammoniak, welche in Wasser nur bei mehrstündiger Berührung gleich Leim aufquillt, ohne sich zu lösen. Beim Vermischen des in wässrigem Kali gelösten Harzes mit Salmiak fällt eine an Ammoniak reichere Verbindung nieder, welche sich fast gar nicht in kaltem, aber völlig in Wasser von 50 bis 60° löst. Diese Lösung gelatinirt nach längerer Zeit, und läfst beim Verdunsten obige ammoniakärmere Verbindung als einen durchsichtigen Firnifs. — Auch in kaltem wässrigen Kali löst sich das Gummilack leicht. Die bitter

und balsamisch, nicht mehr alkalisch schmeckende, und von der Reaction des Kali's auf den Farbstoff dunkelrothe Lösung läfst sich nicht durch überschüssiges Kali fällen; sie trocknet zu einer rothbraunen, durchsichtigen, glänzenden Masse ein, leicht in Wasser und Weingeist löslich. Beim Kochen des Gummilacks mit concentrirtem wässrigen kohlensauren Kali löst sich blofs etwas Farbstoff auf, während ein geschmolzenes Harzkali entsteht, das, nach dem Abwaschen mit kaltem Wasser, sich leicht in kochendem zu einer Flüssigkeit löst, die, wenn sie nicht zuviel kohlensaures Kali hält, beim Erkalten klar bleibt, sonst zu einer Gallerte gesteht. Leitet man überschüssiges Chlor durch die Lösung des Harzes in wässrigem Kali, so wird das sich fällende Harz ganz weifs, und bleibt so nach dem Waschen und Trocknen, und giebt mit Weingeist (der etwas Wachs läfst) eine sehr blafsgelbe Lösung. Fällt man die alkalische Lösung, statt durch Chlor, durch eine Säure, so erhält man Harzhydrat in graubraunen Flocken, zu einer lange weich und biegsam bleibenden Masse von muschligem Bruche zusammenklebend, das Wasser beim Schmelzen unter Aufblähen verlierend, und völlig in Weingeist löslich. — Natron verhält sich wie Kali. Berzelius (*Lehrb.* 3, 541; auch *Pogg.* 10, 255). — Das Schellack löst sich ziemlich reichlich in Holzgeist, durch Wasser fällbar, Gm. — Es braucht mehr als 100 kochendes Steinöl zu seiner Lösung, Saussure. — Es löst sich nur unvollkommen in geschmolzenem Talg auf, Nicholson.

39. *Harz des Hanfsamens.* — In Masse dunkelbraun, im Pulver hellgelb; schmilzt leicht; leicht in Weingeist löslich. Bucholz.

40. *Harz des Hopfens.* — 1. Man zieht den mit Wasser ausgekochten gelben Staub des Hopfens (das Lupulin) mit Weingeist aus, und dampft diesen mit Wasser ab, welches den Bitterstoff gelöst behält, und das Harz fallen läfst. 2. Man zieht das weingeistige Extract des Lupulins mit Wasser, dann mit Aether aus, und dampft die ätherische Lösung ab. — Rothgelb, durchsichtig; riecht sehr schwach gewürzhaft, schmeckt schwach gewürzhaft, nicht bitter. Wird durch schwache Säuren nicht verändert. Löst sich in wässrigen Alkalien, durch Säuren fällbar. Löst sich leicht in Weingeist und Aether mit lebhaft gelber Farbe; die weingeistige Lösung giebt mit Wasser eine Milch, aus der sich das Harz nicht durch Filtriren oder Subsidiren scheiden läfst. Payen u. Chevallier (*J. Pharm.* 8, 216. *J. de Chim. méd.* 2, 535).

41. *Harz der Lorbeeren.* — Man zieht die Lorbeeren mit absolutem Weingeist aus, dampft diesen ab, trennt die Flüssigkeit von dem sich hierbei abscheidenden Oel und Lorbeercampher, und dampft

sie weiter ab, wo sie beim Erkalten das Harz absetzt. Schwarz, anfangs teigig, wird an der Luft schnell fest; schmeckt bitter, stechend. Verbrennt mit lebhafter Flamme, schwachem Rauch und bituminosem Geruch. Löst sich völlig in wässrigen Alkalien, durch Säuren fällbar; nur zur Hälfte in Weingeist und noch unvollständiger in Aether, welche Flüssigkeiten eine zähe klebrige (ölhaltende?) Materie zurücklassen. Bonastre *(J. Pharm.* 10, 30*)*.

42. *Harz der Rocella tinctoria.* — Man zieht das ätherische Extract der Flechte mit Weingeist aus, und dampft diesen ab. Grünbraun, spröde, riecht eigenthümlich; geschmacklos; wird in der Wärme der Hand zähe und dehnbar, ohne sehr zu kleben. Brennt mit lebhafter Flamme und widrig brenzlichem Geruch. Löst sich leicht, mit rothbrauner Farbe, in Salpetersäure von 1,25 spec. Gewicht, nicht durch Wasser fällbar. Löst sich leicht in Vitriolöl, durch Wasser fällbar. Löst sich leicht, mit gelber Farbe, in wässrigem Ammoniak und Kali. Diese Lösungen färben sich an der Luft in 14 Tagen braunroth, worauf sie mit Essigsäure einen grauen Niederschlag und eine braungelbe Flüssigkeit liefern. Das Harz löst sich sehr wenig in erwärmter Essigsäure, sehr leicht in Weingeist, Aether und auch in erwärmtem Terpenthinöl. Fr. v. Esenbeck *(Br. Arch.* 16, 136*)*.

43. *Harz der Lecanora tartarea.* — Man kocht das weingeistige Extract mit Wasser aus, und behandelt den Rest mit Aether, welcher das eine Harz löst, das andere zurückläſst. — a. *In Aether lösliches.* — Grünbraun, spröde, geschmacklos; wird durch die Wärme der Hand dehnbar, ohne stark zu kleben. Löst sich sehr leicht in wässrigem Ammoniak und Kali, und in Weingeist und Aether. Die ammoniakalische Lösung färbt sich an der Luft in 4 Tagen braunroth, in 8 Tagen schön dunkelroth, und giebt dann mit Essigsäure einen grauen Niederschlag und eine braungelbe Flüssigkeit; die kali'sche Lösung bleibt an der Luft gelb.

b. *Nicht in Aether lösliches.* — Schmutzigweiſses, trocknes Pulver; riecht eigenthümlich, den Seepflanzen ähnlich; geschmacklos; röthet Lackmus; schmilzt in der Hitze wie Wachs zu einer braunen Masse. Löst sich nicht in Salpetersäure von 1,25 spec. Gewicht, färbt sich aber beim Abdampfen der Säure schön gelb. Löst sich in Vitriolöl mit brauner Farbe, durch wenig Wasser fällbar, sich bei mehr Wasser wieder lösend. Löst sich leicht in wässrigem Ammoniak; die gelbe Lösung wird im offenen Glase schon in 24 Stunden blutroth, in 6 Tagen dunkelweinroth. Die rothe Flüssigkeit behält bei Zusatz von Essigsäure, welche einen bräunlichen Nie-

derschlag bewirkt, ihre Farbe; sie läfst beim Abdampfen einen rothen, mit schön rother Farbe in Weingeist löslichen Rückstand. Hiernach scheint die Flechte diesem Harze ihr Vermögen zu verdanken, bei der Behandlung mit Alkalien eine rothe Farbe zu liefern. Bei abgehaltener Luft wird die ammoniahalische Lösung nur blutroth. Die Lösung in wässrigem Kali bleibt auch an der Luft braungelb. Die Lösung in Kalkwasser wird in 24 Stunden rothgelb und bleibt dann so. Das Harz löst sich fast gar nicht in Essigsäure, leicht in erwärmtem 84procentigen Weingeist, nicht in Aether, sehr wenig in erwärmtem Terpenthinöl. Fr. v. Esenbeck.

44. *Leichter in Weingeist lösliche Harze des Bernsteins.* — Zieht man Bernsteinpulver wiederholt mit warmen Aether aus, welcher das in Weingeist unlösliche Harz zurückläfst, und dampft die Flüssigkeit ab, so bleibt eine terpenthinartige riechende Masse, welche mit Wasser destillirt flüchtiges Oel von Pfeffermünz- und Rosmarin-Geruch übergehen läfst, während das zurückbleibende Wasser Bernsteinsäure hält, und sich ein gelbes Gemisch von 2 Harzen niedersetzt. Dieselben 2 Harze lassen sich aus dem Bernsteinpulver durch warmen absoluten Weingeist ausziehen und durch Kochen mit Wasser vom flüchtigen Oel, der Bernsteinsäure und einem eigenthümlichen Stoffe, der das Krystallisiren der Bernsteinsäure hindert, aber durch Ammoniak gefällt wird, befreien. Aus der Lösung des gelben Harzgemisches in kochendem Weingeist von 0,84 spec. Gewicht scheidet sich das Harz *b* beim Erkalten und beim theilweisen Abdampfen als ein weifses Pulver ab, während das Harz *a* bei völligem Abdampfen der vom Harz *b* getrennten Flüssigkeit erhalten wird.

Harz a. — Gelb, durchsichtig, noch etwas nach flüchtigem Oel riechend. Giebt mit wässrigem Kali hellgelbe Lösungen, durch überschüssiges Kali fällbar, mit Säuren einen weifsen gallertartigen, nach dem Trocknen glänzenden Bruch zeigenden, Niederschlag von Harzhydrat liefernd, beim Abdampfen einen glänzenden, durchsichtigen, völlig in Wasser löslichen Firnifs zurücklassend. Es ist leicht in Weingeist, noch leichter in Aether löslich.

Harz b. — Weifses Pulver, geruch- und geschmack-los; schmilzt erst bei hoher Temperatur, wobei es anfängt sich zu zersetzen, ohne recht flüssig zu werden. Giebt mit wässrigem Kali eine farblose Lösung. Diese liefert mit Säuren ein dem Alaunerdehydrat ähnliches Gerinnsel, das beim Trocknen weifs und erdig wird; sie wird durch überschüssiges Kali gefällt; sie läfst beim Eintrocknen eine weifse undurchsichtige Masse, welche bei der Behandlung mit Wasser weifs und aufgeschwollen wird, jedoch gröfstentheils ungelöst bleibt. Das

Harz löst sich wenig in kaltem Weingeist von 0,84 spec. Gewicht; mit kochendem giebt es eine farblose Lösung, aus der es sich beim Erkalten fest an das Glas absetzt; in absolutem Weingeist und Aether löst es sich leichter; diese Lösungen lassen es bei freiwilligem Verdunsten als ein zartes weifses Pulver fallen.

Das Gemisch dieser beiden Harze ist gelb, undurchsichtig, wird bei 100° weich, schmilzt bei stärkerer Hitze leicht, wird jedoch erst in noch stärkerer durchsichtig. Seine Lösung in wässrigem Kali, abgedampft und mit Wasser oder Weingeist behandelt, theilt diesem die Verbindung des Harzes *a* mit, während die des Harzes *b* zurückbleibt. Berzelius *(Pogg.* 12, 419*)*.

45. *Harz durch Einwirkung des Kali's auf Weingeist entstanden.* — (II, 289). Scheidet sich theils, wohl Kali-haltig, beim Abdampfen des Gemisches ab, theils bei Zusatz von Essigsäure. Letzteres ist dunkelrothbraun, zerreiblich, geruchlos und fast geschmacklos; theilt Wasser nur eine sehr blasse Farbe mit, löst sich sehr leicht, mit dunkelbraunrother Farbe, in wässrigem Kali und in 30 absolutem Weingeist, und nur sehr wenig, mit blafsgelber Farbe, in Aether; seine weingeistige Lösung, mit viel Weingeist verdünnt, färbt sich bei Zusatz von Kali ganz dunkel. Bucholz *(Taschenb.* 1817, 127*)*.

Indem Döbereiner *(Schw.* 38, 327*)* eine sehr gesättigte Lösung des Kali's in seinem Sauerstoffäther dem Lichte aussetzte, oder allmälig bis zum Kochen erhitzte, und dann mit Wasser verdünnte, so erhielt er als Niederschlag ein gelbes oder braunrothes Harz (wohl noch Kali haltend, Gm.), welches 4 M.G. Kohlenstoff, 3 Wasserstoff und 1 Sauerstoff zu enthalten schien, nicht in Säuren und Alkalien, aber in Weingeist und Aether löslich.

46. *Harz des Stopfwachses.* — Grünbraun, durchscheinend, sehr spröde; in Weingeist, flüchtigem und fettem Oel löslich. Vauquelin. Grünbraun, nicht merklich riechend, von schwachem Geschmack; verbrennt schnell, mit gewürzhaftem Geruch. Giebt mit Weingeist eine grünbraune, wenig schmeckende Lösung. Pellerin.

47. *Harz der Galle.* — Man fällt Ochsengalle erst mit Bleizucker, dann mit Bleiessig, vertheilt letzteren Niederschlag in destillirtem Essig, zersetzt ihn völlig durch hindurchgeleitete Hydrothionsäure, filtrirt, dampft das Filtrat ab, bis sich eine terpenthinartige Masse unter die saure wässrige Flüssigkeit absetzt, giefst letztere ab, kocht erstere oftmals mit Wasser aus, um alles Taurin und Gallensüfs zu entziehen, löst das so zurückbleibende Harz 2mal in Weingeist, fällt es durch überschüssiges heifses Wasser, welches noch etwas Gallensüfs gelöst behält, und schmelzt das so gefällte Harz bei mä-

fsiger Wärme. — Blafsbraun, durchsichtig, spröde und sehr zerreiblich; erweicht sich bei geringer Wärme und läfst sich in lange Fäden ausziehen, und kömmt etwas unter 100° in unvollkommenen, etwas darüber in vollkommenen Flufs. Liefert bei der trocknen Destillation unter Aufblähen brenzliches Oel und eine sehr saure Flüssigkeit, (von noch anhängendem Gallensüfs) eine Spur Ammoniak haltend. Verbrennt an der Luft mit rufsender Flamme und gewürzhaftem Geruch, wenig schwammige, leicht verbrennliche Kohle lassend. Wird durch kalte Salpetersäure zu einer gelben aufgeblähten Masse zerfressen, welche sich nur bei längerem Kochen mit der Säure völlig zu einer blafsgelben Flüssigkeit löst, aus welcher Wasser grofse weifse Flocken fällt. Löst sich langsam, aber vollständig in kaltem Vitriolöl; die dickflüssige gelbbraune Lösung wird durch Wasser unter Fällung dicker braungelber Flocken entfärbt. Das Harz löst sich leicht, mit blafsbrauner Farbe, in wässrigem reinen und kohlensauren Ammoniak, durch Salzsäure in dicken Massen fällbar. In überschüssigem concentrirten wässrigen Kali verwandelt es sich, ohne sich zu lösen, in braunes, durchsichtiges, dickflüssiges Harzkali, nach dem Abgiefsen des darüber stehenden wässrigen Kali's leicht in Wasser zu einer blafsgelben, alkalisch und wenig bitter schmeckenden, durch Säuren und concentrirtes Kali fällbaren Flüssigkeit löslich. Das Harz löst sich nicht in wässrigem kohlensauren Kali, in Salzsäure und in Essigsäure. Es löst sich sehr leicht in wässrigem und absolutem Weingeist, sehr wenig in weingeistfreiem Aether, mehr in gewöhnlichem; die weingeistige Lösung ist blafsbraun, und wird durch Wasser gefällt. Gm. *(Tiedemann* u. *Gmelin: Verdauung* 1, 57*)*.

Aus einer krankhaften Menschengalle erhielt Bizio *(Brugn. Giorn.* 15, 451; auch *Schw.* 37, 110*)* durch Vermischen derselben mit Wasser, Filtriren, Kochen des Filtrats, Auskochen des hierbei gebildeten Gerinnsels mit Weingeist (welcher Blutroth und Eiweifs ungelöst liefs), Abdampfen des Weingeistes und Ausziehen des Rückstandes mit Aether (welcher dem Harze die beigemischte gelbe Materie entzog) ein Harz von folgenden Verhältnissen: Grün. Kömmt in der Hitze nur in zähen Flufs, einen etwas unangenehmen Geruch verbreitend, kocht bei stärkerer Hitze, verbrennt mit lebhafter grünlicher, stark rufsender Flamme, und läfst wenig, aufgeblähte Kohle. Wird durch Salpetersäure schnell unter Entwicklung von viel Salpetergas zersetzt. Löst sich in kaltem Vitriolöl schnell mit grüner Farbe, die in einigen Stunden dunkler wird, dann in Schwarzbraun übergeht; Wasser fällt aus der noch grünen Lösung unverän-

dertes, aus der braungewordenen verändertes Harz. Heifses Vitriolöl zersetzt das Harz sogleich. Erwärmte Salz-, Klee-, Wein- und Essig-Säure lösen das Harz leicht, mit grüner Farbe; die Lösung bleibt in längerer Zeit unzersetzt, und läfst bei Wasserzusatz das unveränderte Harz fallen. Das Harz löst sich leicht in erwärmten wässrigen Alkalien zu einer grünen schäumenden Flüssigkeit. Es wird aus seiner weingeistigen Lösung durch Wasser abgeschieden, ohne sich jedoch zu Boden zu setzen. Es löst sich auch in flüchtigen Oelen, nicht in Aether und fetten Oelen. (Die grüne Farbe rührt wohl vom Farbstoff der Galle her. Gm.).

48. *Harz eines Pferdeblasensteins.* — (Mit 0,05 thierischer und 0,012 erdiger Materie, aus kohlensaurem, phosphorsaurem und schwefelsaurem Kalk, Kieselerde, Manganoxyd und Eisenoxyd bestehend, verunreinigt). In Masse bräunlichgrün; im Pulver grünlichgelb; spec. Gewicht 1,075; leicht pulverisirbar; schmilzt leicht, mit Harngeruch, und gesteht zu einer schwärzlichbraunen nicht krystallinischen Masse. Riecht sehr schwach, eigenthümlich; schmeckt bitter. — Bei der trocknen Destillation liefern 100 Harz: a. Kohlensaures Gas, und mit blauer Flamme verbrennendes Gas; b. 6 Wasser, welches Essigsäure und eine Spur Ammoniak enthält; c. 74 erst gelbes, dann braunes theerartiges, in absolutem Weingeist lösliches, in wässrigem Kali nicht lösliches brenzliches Oel; d. 2 lockere schwarze Kohle. Mit rauchender Salpetersäure erzeugt es unter heftigem Aufbrausen eine rothbraune Flüssigkeit, aus welcher Wasser gelbe, sehr bittere Flocken fällt. (Diese Flocken schmelzen in der Wärme zu einer gelben Flüssigkeit, und verkohlen sich dann unter Entwicklung von salpetriger Säure und von einem benzoeartigem Geruch; sie sind nicht in Wasser und Terpenthinöl löslich, leicht in wässrigem Ammoniak und Kali zu hyacinthrothen, im Feuer nicht verpuffenden Verbindungen; leicht in Weingeist, durch Wasser fällbar, und weniger leicht in Aether mit gelber Farbe). Die durch Wasser gefällte salpetersaure Flüssigkeit enthält weder Klee-, noch Citronen-, noch Wein-Säure. Salpetersäure von 1,22 spec. Gewicht entwickelt schon in der Kälte Salpetergas, färbt sich blafsgelb, und beim Sieden unter heftigem Aufbrausen dunkler, wobei sich das übrige Harz in eine geschmolzene, nach dem Erkalten zwischen den Fingern zu erweichende und fadenziehende Materie verwandelt. 100 pulverisirtes Harz verwandeln sich durch Absorption von 22 Chlorgas in eine schmutziggrüne, zähe, saure, nicht bittere Masse. Diese schmilzt in der Hitze leicht zu einer schwarzbraunen Flüssigkeit, kocht dann mit starken weifsen Dämpfen, die zuerst nach Chlor, dann nach Salzsäure und Harn, und

zuletzt benzoeartig und theerartig riechen, entflammt sich zuletzt, und läfst eine mäfsig lockere Kohle; sie tritt an Wasser nur etwas Salzsäure ab; wird kaum von rauchender Salpetersäure angegriffen; löst sich in Vitriolöl unter heftiger Entwicklung von Chlorgas mit rothbrauner Farbe auf; verbindet sich leicht mit Weingeist zu einer braunen, nicht bitter, sondern schrumpfend schmeckenden Flüssigkeit, welche durch salzsaures Eisenoxyd braun gefällt wird; löst sich wenig in reinem Aether mit gelber Farbe, nicht in Terpenthinöl auf. — Das Harz löst sich leicht in Vitriolöl mit dunkelbraunrother Farbe auf; in kaltem wässrigen Ammoniak mit gelbbrauner Farbe, durch Salzsäure unverändert fällbar. — Mit überschüssigem wässrigen Kali gekocht, nehmen 100 Harz, ohne sich aufzulösen, um 40 zu, und haben sich in eine dunkelgrünlichbraune, nicht krystallinische, geruchlose, durchdringend bittere, an der Luft trocken bleibende Masse verwandelt, welche sich leicht in Wasser zu einer gelbbraunen, beim Schütteln schäumenden, durch Säure fällbaren Flüssigkeit auflöst. — Das Harz löst sich in ungefähr 6 heifsem Weingeist auf; beim Erkalten fällt etwas nicht krystallinisches Pulver nieder; die braungelbe Auflösung schmeckt bitter, dann herb, ist durch Wasser fällbar, wird durch salzsaures Eisenoxyd grünlichschwarz und undurchsichtig, und fällt Hausenblasenauflösung in starken, bräunlichen, käseartigen Flocken. — Das Harz ist unauflöslich in kalter und erhitzter Salzsäure, in kaltem und erhitztem reinen Aether, und fast unauflöslich in kaltem und erhitztem Terpenthin- und Mandel-Oel. BUCHOLZ (*Schw.* 17, 1). — Dieses Harz könnte Gallenharz seyn, durch einen krankhaften Zustand in den Harn übergeführt. GM.

49. *Harz (?) des Bibergeils.* — Man kocht Castoreum mit Weingeist aus, dampft die Tinctur bis auf sehr wenig ab, wobei sich erst Castorin, dann Kalksalze u. s. w. absetzen, dampft die Mutterlauge bis zur Trockne ab, und kocht den Rückstand zuerst mit blofsem Wasser, dann mit Kochsalz-haltendem so lange aus, als es noch Farbe annimmt, und sich beim Erkalten trübt; das Harz bleibt zurück. — Schwarzbraun, spröde, leicht zerreiblich, von fettglänzendem Bruche; wird schon in der Hand weich und formbar, schmilzt bei stärkerem Erhitzen; riecht schwach nach Castoreum; anfangs fast geschmacklos, dann bitter und scharf schmeckend; reagirt, in Weingeist gelöst, nicht sauer. — Verbrennt mit Flamme, und läfst eine aufgeblähte Kohle, dann eine Spur weifser alkalischer Asche. Wird nicht merklich durch kalte, aber leicht, unter Salpetergasentwicklung, durch kochende Salpetersäure zersetzt und aufgelöst. Die gelbe bittere Lösung liefert beim Abdampfen gelbe krystallinische Körner

und Spiefse (vielleicht Gemisch aus Kleesäure und künstlichem Bitter), deren gelbe Lösung in Kali salzsauren Baryt, Kalk und Bittererde gelblich, essigsaures Bleioxyd, Eisenvitriol, Sublimat und salpetersaures Silberoxyd gelbweifs, salzsaures Eisenoxyd rothweifs, und Kupfervitriol grünweifs fällt. Vitriolöl löst das Harz nur in der Wärme, mit rothbrauner Farbe, und entwickelt erst bei stärkerem Erhitzen, unter Abscheidung schwarzer Materie, schweflige Säure, worauf Wasser noch einen starken schwarzen Niederschlag bewirkt. Kochende, nicht kalte, Salzsäure färbt sich durch das Harz amethystroth, und trübt sich dann beim Erkalten. Bei längerem Kochen löst das Wasser $\frac{1}{100}$ Harz, und wird dann beim Erkalten weifslich getrübt. Wässriges Ammoniak löst das Harz fast ganz auf; das schön rothe Filtrat wird beim Kochen rothgelb, und trübt sich durch Salzsäure rothweifs. Wässriges Kali löst das Harz vollständig, mit rothgelber Farbe, mit Salzsäure braungelbe Flocken liefernd. Wässriges kohlensaures Kali giebt eine dunkelrothe Lösung. Das weingeistige Harz, mit der doppelten Menge von gebranntem Kalk und Wasser gekocht, und filtrirt, zerfällt in eine in Weingeist lösliche und in eine nicht darin lösliche Verbindung von Kalk und Harz, welche beide alkalisch reagiren. Das weingeistige Harz giebt mit Bleiessig einen Niederschlag, welcher 68,09 Oxyd auf 31,91 Harz hält. Kalte Essigsäure löst das Harz mit rothgelber Farbe, durch Wasser, Schwefelsäure und Salzsäure fällbar. Kalter absoluter und 65procentiger Weingeist lösen das Harz; die Auflösung schmeckt bitter und anhaltend scharf; sie wird durch Wasser und wässrige Salzsäure gefällt; sie läfst sich durch Thierkohle nicht entfärben; sie fällt nicht das salzsaure Eisen und die Galläpfeltinctur. Kalter absoluter Aether löst gar kein Harz, erwärmter sehr wenig; gemeiner Aether und Essignaphtha lösen es schon in der Kälte, mit braunrother Farbe. Kaltes Terpenthinöl löst kein Harz, erwärmtes wenig, kochendes allmälig mehr, mit gelber Farbe, das sich beim Erkalten in erst flüssigen, dann erstarrenden Kügelchen abscheidet. Kaltes Mandelöl löst sehr wenig, und liefert beim Erwärmen eine gelbe Lösung. BRANDES *(Br. Arch.* 16, 304*)*.

50. *Harz des Moschus.* — Man kocht das ätherische Extract des Bisams mit Weingeist aus, scheidet die Tinctur von dem beim Erkalten niedergefallenen Talg durch das Filter, dampft ab, zieht den Rückstand mit Weingeist von 24° BECK aus, welcher das Gallenfett zurückläfst, dampft diese Lösung ab, und zieht sie mit Wasser aus, welches das Harz mit etwas Säure ungelöst läfst. — Gelbbraun, weich, klebend (etwa noch von beigemischtem Oel oder Wasser?

GM.), von starkem Bisamgeruch und bitterem Geschmack. Wird in der Hitze zähe, schmilzt dann, entwickelt erst Bisamgeruch, dann Harzgeruch, und verbrennt mit heller Flamme. Wird in Wasser durch Aufnehmen desselben weich und klebend, und löst sich ein wenig darin, ihm einen widrig bittern Geschmack ertheilend. Löst sich nicht in kaltem, und nur schwierig und theilweise, jedoch ohne Entwicklung von Ammoniak, in kochendem wässrigen Kali, durch Säuren unverändert in braunen Flocken fällbar, deren Auflösung in Weingeist nicht mehr Lackmus röthet. Löst sich leicht in wässrigem und absolutem Weingeist und in Aether. GEIGER u. REIMANN (*Mag. Pharm.* 21, 142).

β. Scharfes leicht in Weingeist lösliches Hartharz.

Bis jetzt ist es unentschieden, ob die scharfen Harze an und für sich scharf sind, oder ob sie milde Harze sind, denen irgend ein scharfes Princip, z. B. eine Campherart, oder ein organisches Alkali beigemischt ist. J. PELLETIER (*J. Pharm.* 12, 143) gelang es nicht, das Jalappenharz in ein mildes Harz und in ein scharfes Princip zu zerlegen.

1. *Harz des Euphorbiums.* — Röthlichbraun, durchscheinend; spröde, jedoch Eindrücke vom Nagel annehmend; wird beim Reiben elektrisch; riecht etwas süfslich; schmeckt sehr brennend; sehr scharfes Gift. Schmilzt in der Hitze und verkohlt sich dann, ohne viel Aufblähen, mit einem benzoeähnlichen Geruche. Wird durch kalte Salpetersäure in eine weiche, gelbe, bittere Materie verwandelt, welche sich wenig in Wasser, leicht in Weingeist löst; löst sich in erhitzter Salpetersäure, und scheidet sich beim Abdampfen als eine gelbliche harzähnliche Materie ab, während die Flüssigkeit Spuren von Kleesäure (und nach BRANDES auch von Schleimsäure) enthält. Löst sich leicht in kaltem Vitriolöl; die rothbraune Auflösung wird durch Wasser milchig. Löst sich nicht in kalter, wenig in erhitzter concentrirter Salzsäure mit rothgelber Farbe. Löst sich sehr wenig in wässrigem Ammoniak, etwas mehr in erhitztem wässrigen Kali; die Auflösung trübt sich beim Verdünnen mit Wasser, oder Neutralisiren mit Salzsäure. Das Harz ist leicht in Weingeist, Aether und Terpenthinöl, etwas weniger in Mandelöl löslich. BRACONNOT, BRANDES.

Harz der Euphorbia Cyparissias. — Gelblichgrau; spec. Gewicht 1,055; erweicht sich zwischen den Fingern, schmilzt bei gröfserer Wärme. Scharf. Scheidet sich aus der heifsen Auflösung in Weingeist als eine undurschsichtige weifse Substanz ab, die nach dem

Austrocknen pulverig körnig wird. Wird aus der Auflösung in Aether nicht durch Weingeist gefällt. John.

2. *Harz aus der Rinde der Daphne alpina.* — Man zieht die mit Wasser erschöpfte Pflanze mit Weingeist aus, und destillirt diese Tinctur mit Wasser, wo das Harz mit einer schwarzen Materie niederfällt, die bei der Behandlung mit Weingeist ungelöst bleibt, während sich das Harz löst. — Bräunlichgrün; bleibt einige Zeit weich; geruchlos; erregt nach einigen Minuten einen bis in den Schlund gehenden, 24 Stunden lang anhaltenden scharfen Geschmack. Schmilzt in der Hitze, und verdampft dann in nach Talg riechenden Dämpfen. Löst sich in Alkalien auf, unter Beibehaltung seiner Schärfe; die Auflösung in Ammoniak ist braun, verliert an der Luft den Geruch nach Ammoniak, ohne etwas fallen zu lassen; diese Flüssigkeit entwickelt mit Kali kein Ammoniak; sie läfst bei Zusatz von Säuren das Harz fallen; sie trocknet an der Luft endlich zu einer spröden glänzenden Masse ein, die beim Erhitzen viel Ammoniak entwickelt. Das Harz wird aus seiner Auflösung in Weingeist durch Wasser gefällt. — Bei der Destillation des Harzes mit Wasser geht ein scharf schmeckendes Destillat über, und auch das beim Harz rückständige Wasser, welches grünlichgelb ist, sich beim Erkalten trübt, sich mit Salpetersäure röthet und damit einen röthlichen, so wie mit Bleizucker einen gelblichen Niederschlag giebt, schmeckt scharf; jedoch ist die zweite Abkochung minder scharf, und das Harz besitzt auch noch Schärfe. Durch Behandeln des Harzes mit heifsem Wasser, welches Schwefelsäure enthält, wird ihm aller scharfe Geschmack entzogen; die wässrige Flüssigkeit ist scharf, und läfst bei der Destillation alle Schärfe übergehen. Vauquelin (*Ann. Chim.* 84, 180. *J. Pharm.* 10, 334 u. 419). — Demnach scheint das Harz seine Schärfe einem flüchtigen organischen Alkali (s. u.) zu verdanken.

Harz aus der Rinde der Daphne Mezereum. — Man zieht mit heifsem Weingeist aus, scheidet das Wachs durch Erkälten ab, dampft ab, und wäscht das Harz mit Wasser aus. Dunkelgrün, hart, von muschligem Bruche; schmeckt nach einiger Zeit anhaltend scharf. Entwickelt beim Erhitzen erst Fettgeruch, dann brenzlichen, und liefert bei der trocknen Destillation Wasser und eine braune fettige Materie, ohne Ammoniak. Erzeugt mit Salpetersäure Kleesäure und eine hellgelbe Substanz, welche bei weiterer Einwirkung erst ein Fett, dann krystallisirtes künstliches Bitter und künstlichen Gerbstoff liefert. Löst sich mit dunkelbräunlichgrüner Farbe in Weingeist, mit hellgrüner in Aether.

Das Harz verliert nichts von seiner Schärfe beim Kochen mit

Salzsäure, wobei sich ein widrig betäubender Geruch entwickelt, ein nicht scharfes Destillat übergeht, und die wässrige Salzsäure beim Erkalten weifse Flocken absetzt, dann beim Abdampfen eine braune, fast ganz in Weingeist lösliche, nicht scharfe Materie läfst. — Versetzt man die weingeistige Lösung des Harzes mit einer weingeistigen Lösung des Bleizuckers, so erhält man a. einen meergrünen Niederschlag, welcher Verbindung des Bleioxyds mit einer grünlichweifsen, schmierigen, nicht in absolutem Weingeist löslichen Materie, mit einer nicht krystallisirbaren Säure und mit einer, besonders bei Zusatz von Alkalien, widrig knoblauchartig riechenden Materie ist; b. die durch Bleizucker gefällte Flüssigkeit, von überschüssigem Blei durch Hydrothionsäure befreit, scheidet beim Abdampfen ein gelbliches, dickflüssiges, wenig in Weingeist lösliches und ihm einen widrigen Geruch ertheilendes Oel ab, welches alle Schärfe des Harzes enthält. Verseift man dieses scharfe Oel mit Kali, und destillirt die gebildete Seife nach Uebersättigung mit Weinsäure, so entwickelt sich ein starker Geruch nach Phosphorwasserstoffgas, und es geht ein süfslich und etwas scharf schmeckendes, Essigsäure-haltendes Destillat über, während der Rückstand seine Schärfe verloren hat, die also gröfstentheils zerstört wurde. Auch läfst sich aus dem scharfen Oele durch Verpuffen mit Salpeter Phosphorsäure erhalten. C. G. Gmelin *(Schw.* 35, 11*)*.

Giese *(Taschenb.* 1822, 113*)* erhielt durch Ausziehen des Seidelbastes mit Weingeist und Destilliren ein grünes, zähes, leicht schmelzendes Harz, von brennendem Geschmack, dessen weingeistige Lösung rothes Lackmus bläute, und welches bei wiederholtem Destilliren mit Wasser alle Schärfe verlor.

Nach Coldefy-Dorly *(J. Pharm.* 11, 167*)* enthält die Seidelbastrinde ein grünes, weiches, scharfes und ein braunes mildes Harz; um beide zu scheiden, dampft man die weingeistige Tinctur der Rinde auf $^1/_4$ ab, scheidet das niedergefallene grüne Harz mittelst des Filters von der rothen Flüssigkeit, welche bei weiterem Abdampfen das braune absetzt; das grüne Harz wird durch Aether, der es löst, von dem darin nicht löslichen noch beigemischten braunen gröfstentheils geschieden; das durch Abdampfen des Aethers erhaltene grüne Harz tritt dann noch an Weingeist von 20° B. den Rest des braunen ab. — Das reine grüne Harz ist dunkelgrün, von Butterdicke, bei der geringsten Erwärmung flüssig, schwerer als Wasser; riecht stark nach Seidelbast; schmeckt sehr scharf, selbst zu $^1/_{100}$ Gran, und reicht zu $^1/_6$ Gran hin, mit Fett gemischt, auf 18 Quadratzoll Haut viele kleine Blasen zu erzeugen. Es ist gröfstentheils in kaltem

absoluten Weingeist und leicht in Aether, flüchtigen Oelen und fetten Oelen löslich. Demnach gehörte dieses Harz zu den Weichharzen.

3. *Hartharz der Senega.* — *Senegin, Polygalin.* 1. Man befreit das weingeistige Extract der Wurzel von *Polygala Senega* durch Aether vom Weichharze, dann durch Wasser von einer süfsen und einer scharfen extractiven Materie. — Das Senegin bleibt als eine graulichweifse aufgequollene Materie, welche beim Trocknen braun, durchsichtig und hart wird, beim Reiben Niesen erregt, beim Versuchen einen höchst unangenehmen Reiz im Schlunde veranlafst, und, in Weingeist gelöst, Lackmus röthet. — Das Senegin schmilzt nicht im Feuer, sondern bläht sich auf, entzündet sich mit dem besondern Geruch der Senega und mit dem des verbrannten Weinsteins, und läfst schwammige Kohle. Mit Salpetersäure bildet es eine trübe Lösung, die beim Erwärmen klar wird, aber auch zum Theil zu einer Gallerte gerinnt. — Das Senegin bildet mit Natronlauge eine klare dunkelgefärbte Lösung; es löst sich leichter in wässrigem Weingeist, als in absolutem; aus der in der Wärme bereiteten Lösung in absolutem Weingeist scheidet es sich beim Erkälten zum Theil wieder ab. — Es löst sich durchaus nicht in Wasser, Aether und in flüchtigen und fetten Oelen. Gehlen *(Berl. Jahrb.* 1804, 112*)*.

Nach J. Dulong *(J. Pharm.* 13, 572*)* bleibt nach der von Gehlen angegebenen Behandlung des weingeistigen Extracts der Wurzel mit Aether und Wasser nichts zurück, weil Aether den einen, Wasser den andern Theil desselben löst. Um das Harz zu erhalten, kocht er die mit Wasser erschöpfte Wurzel mit Weingeist aus, erkältet diesen, wo sich Wachs ausscheidet, filtrirt, dampft ab, und zieht den Rückstand mit Wasser aus. Das zurückbleibende Harz läfst sich durch Wärme austrocknen und dann zu einem blafsgelben Pulver zerreiben; es schmeckt wegen noch beigemischten extractiven scharfen Stoffes scharf, ohne dafs sich der Geschmack durch Auskochen mit Wasser nehmen läfst. Es löst sich in kaltem Vitriolöl mit rothbrauner, nach einigen Stunden lebhaft roth werdender Farbe, durch Wasser unter Entfärbung in grauen Flocken fällbar. Es löst sich leicht in kalihaltendem Wasser, und in kaltem Weingeist; aus ersterer Lösung wird es durch Säuren in weifsen Flocken, aus letzterer wird es durch Wasser gefällt.

Dieses Harz kömmt, aufser in der Consistenz, mit dem bereits von Gehlen *(Berl. Jahrb.* 1804, 123*)* durch Ausziehen des wässrigen Extracts mit Aether erhaltenen Harze überein. Letzteres bleibt, auch fortwährend in der Wärme erhalten, dick syrupartig, ist röthlichbraun, schmierig, kömmt leicht in dünnen Flufs, riecht nach Se-

nega, schmeckt unangenehm bitterlich und kaum etwas kratzend. Verbrennt mit harziger rufsiger Flamme und seifenartigem Geruch. Wird auch von erwärmter Salpetersäure nicht merklich angegriffen. Löst sich in warmen wässrigen Natron mit rothbrauner Farbe auf; löst sich auf in Weingeist, Aether, Terpenthinöl und Baumöl; die Auflösung in Weingeist und Aether röthet Lackmus. — Fernere Versuche müssen entscheiden, wie die Widersprüche von GEHLEN u. J. DULONG auszugleichen sind.

4. *Harz der Farrenkrautwurzel.* — Man schüttelt das ätherische Extract der Wurzel von *Polypodium Filix Mas* 3mal mit 1½ warmen Weingeist von 0,85 spec. Gewicht, giefst diesen jedesmal nach dem Erkalten ab, dampft ihn mit Wasser ab, und trennt die wässrige Flüssigkeit vom niedergefallenen Harze. Dieses ist grüngelb, sich an der Luft bräunend, anfangs weich und zähe, jedoch allmälig an der Luft erhärtend, fast geruchlos, anfangs geschmacklos, dann bitter, scharf und kratzend. Riecht beim Erhitzen anfangs gewürzhaft, dann widrig brenzlich, und verbrennt mit heller Flamme, eine lockere Kohle lassend. Löst sich leicht in Weingeist und Aether; die warme weingeistige Lösung trübt sich beim Erkalten ein wenig wegen Fettgehaltes; sie giebt mit Wasser eine Milch, klärt sich aber beim Erhitzen oder Versetzen mit überschüssigem Wasser fast ganz wieder. GEIGER (*Mag. Pharm.* 17, 78).

5. *Harz der Aloe.* — BOUILLON LAGRANGE u. VOGEL ziehen die Aloe mit kaltem Wasser aus, wo das Harz zurückbleibt. TROMMSDORFF löst die Aloe in heifsem Wasser auf, wo das Harz beim Erkalten niederfällt. Gelbbraun, durchscheinend, anfangs weich und zähe, wird dann sehr brüchig; schmilzt bei sehr gelinder Wärme; bitter. — Löst sich schwierig in Salpetersäure mit rother Farbe auf; Wasser fällt daraus eine harzige klebrige Materie. — Unauflöslich in Wasser, theilt ihm jedoch, wie BOUILLON LAGRANGE u. VOGEL vermuthen, wegen anfangender Zersetzung, nach einiger Zeit etwas Farbe und Geschmack mit. Sehr auflöslich in wässrigem Kali, in Weingeist und Aether, mit gelber Farbe; letztere beide Auflösungen werden durch Wasser gefällt. TROMMSDORFF, BOUILLON LAGRANGE u. VOGEL.

Nach BRACONNOT (*J. Phys.* 84, 336) ist dieses Harz der Aloe eine Verbindung von Aloebitter und seinem *Principe puce aloetique*. Letzteres stellt man dar 1. indem man Aloe mit Wasser und Bleioxyd digerirt, die gebildete Verbindung des Bleioxyds mit *Princ. puce* auswäscht, und durch sehr verdünnte Salpetersäure zersetzt, wo sich das Oxyd löst, und das *Princ. puce* zurückbleibt; — oder

1. indem man Aloe in Wasser löst, welches etwas Ammoniak enthält, und hieraus das *Princ. puce* durch Essigsäure fällt. — Das *Princ. puce* ist ein flohfarbenes geruch- und geschmack-loses Pulver. Es verbrennt mit schwacher Flamme, ohne zu schmelzen, und fast ohne sich aufzublähen; bei der trocknen Destillation liefert es ein saures Destillat. Durch Salpetersäure wird es in ein gelbes, bitteres, sehr verpuffendes Pulver verwandelt, welches dem Wasser eine gelbrothe Farbe ertheilt. Es löst sich reichlich in Vitriolöl, durch Wasser in braunen Flocken fällbar, die sich in überschüssigem Wasser lösen; es löst sich leicht in wässrigen Alkalien, durch Säuren fällbar; es löst sich sehr wenig in kochendem Wasser mit bräunlicher Farbe; diese Lösung wird durch schwefelsaures Eisenoxydul und durch essigsaures Bleioxyd gefällt und schwach durch essigsaure Alaunerde und Galläpfelaufgufs. Das *Princ. puce* ist leicht in Weingeist löslich, mit brauner Farbe und kaum bitterem Geschmack; die Auflösung liefert beim Abdampfen keine Krystalle, und wird durch Wasser gefällt; Terpenthinöl nimmt dies Princip nicht auf. — Nach diesen Verhältnissen scheint dieses Princip von Braconnot nicht sowohl zu den Harzen, als zu dem oxydirten Extractivstoff gerechnet werden zu müssen.

6. *Hartharz der Meerzwiebel.* — Man zieht das mit Weingeist von 33° B. bereitete Extract mit kaltem Weingeist von 35° aus, dampft diesen ab, trennt das erhaltene braune Extract mechanisch vom darauf befindlichen Weichharz, und zieht es mit Wasser aus, wo das Harz bleibt. Gelb, erweicht sich in warmen Wasser, gesteht beim Erkalten zu einer zerreiblichen braunen Masse; schmeckt sehr bitter und scharf; tödtet zu 1 Gran einen starken Hund. Schmilzt auf glühenden Kohlen, und verbrennt mit viel Rauch und zuerst gewürzhaftem, dann harnartigem Geruch. Löst sich nicht in wässrigen Säuren. Tilloy.

7. *Harz des Lerchenschwamms.* — Aus *Boletus purgans s. Laricis.* In Masse leberbraun, als Pulver gelb; sehr brüchig; schmeckt schwach bitter, riecht in der Wärme fettartig, schwach harzig. Löst sich in wässrigem Kali auf; die Auflösung wird durch überschüssiges Kali kaum getrübt, bildet leicht mit Weingeist und Aether bittere, rothbraune Auflösungen. Löst sich in heifsem Terpenthinöl in grofser Menge auf; ein Theil des Harzes, der sich dadurch vom andern unterscheidet, dafs er nur in heifsem Oel löslich ist, sondert sich jedoch beim Erkalten wieder ab, und macht die Auflösung dadurch salbendick. Bouillon Lagrange, Bucholz.

8. *Harz der Jalappe.* — Das durch Ausziehen der Wurzel von

Convolvulus Jalappa mit Weingeist, Destilliren mit Wasser, und Auskochen mit Wasser dargestellte Harz ist hellbraun, durchscheinend, von muschligem, wenig glänzenden Bruche, sehr leicht zerreiblich; riecht beim Reiben oder Erwärmen widrig nach Jalappe; schmeckt stark und anhaltend scharf, kratzt stark im Halse; wirkt purgirend; erregt, als Pulver ins Auge geblasen, nach Planche sehr schmerzhaftes Brennen; röthet, nach Bouillon Lagrange u. Vogel, in Weingeist gelöst, Lackmus. Giebt bei der trocknen Destillation, ohne alle Gasentwicklung, 10 Proc. Kohle, 28 Oel und 62 Essigsäure-haltendes Wasser, Cadet. Wird in 4 Salpetersäure bei 40° weicher, und löst sich langsam, ohne Salpetergasentwicklung, auf. — Stellt sich, aus seiner Auflösung in Weingeist durch Kochen mit Wasser gefällt, als ein weiches klebriges Hydrat dar, welches erst durch Austrocknen spröde wird. Absorbirt nach Unverdorben 0,022 Ammoniakgas. Leicht in Weingeist löslich.

Dieses gewöhnliche Jalappenharz ist ein Gemisch aus 0,7 Hartharz und 0,3 Weichharz, welches man durch Aether entziehen kann. Ersteres entwickelt in der Hitze keinen scharfen Rauch, löst sich in wässrigem Natron, durch Schwefelsäure in gelben Flocken fällbar, löst sich in Weingeist, aber nicht in Aether, flüchtigen und fetten Oelen. — Das Weichharz ist dunkelbraun, weich, trocknet schwierig, macht auf Papier Fettflecken, entwickelt in der Hitze einen scharfen Rauch, und wird aus seiner Lösung in wässrigem Natron durch überschüssige Schwefelsäure nicht gefällt. Cadet de Gassicourt (*Repert.* 6, 24).

Das gewöhnliche Jalappenharz läſst sich durch Digestion seiner weingeistigen Lösung mit Thierkohle, jedoch unter beträchtlichem Verlust, entfärben, so daſs die filtrirte Tinctur, mit Wasser gefällt, ein nach dem Schmelzen blaſsgelbes Harz liefert. Dasselbe giebt ein fast weiſses Pulver; schmeckt minder kratzend, als zuvor; verbrennt mit nicht unangenehmen Geruch. Löst sich nicht in erwärmtem wässrigen Ammoniak; leicht in wässrigem Kali; ziemlich leicht in Essigsäure zu einer trüben gelblichen Flüssigkeit; nur einer Spur nach in absolutem Aether; leicht in Essignaphtha, durch Wasser fällbar; ziemlich leicht in Terpenthinöl bei 45 bis 50°. Martius (*Kastn. Arch.* 6, 382).

9. *Harz des Scammoniums.* — Das aus dem Aleppischen ist gelb, durchscheinend und zerreiblich, das aus dem Smyrnischen ist braun, durchscheinend und schwieriger zu zerreiben. Leicht in Weingeist löslich, das Smyrnische mit dunklerer Farbe. Bouillon Lagrange u. Vogel. — Das aus dem Aleppischen oder Smyrnischen Scam-

monium durch Weingeist erhaltene Harz, mit Wasser gut ausgewaschen, dann noch in Weingeist von 40° B. gelöst, wobei etwas braune Materie zurückbleibt, und durch Wasser geschieden, ist grünlich, riecht wie Scammonium, schmeckt süfs, sehr schwach widrig, purgirt viel schwächer, als das Jalappenharz, und veranlafst, in Pulvergestalt in das Auge geblasen, keinen Schmerz. Es färbt sich in 4 Salpetersäure bei 40° sogleich gelb, und löst sich theilweise unter Entwicklung von Salpetergas zu einer sich schwach mit Wasser trübenden Flüssigkeit; das nicht Gelöste schwimmt auf der Säure als ein Schaum, der sich beim Waschen mit Wasser zu einer pomeranzengelben Masse von Wachsconsistenz vereinigt. Das Harz löst sich völlig in Weingeist und kaltem Aether. Planche (*J. Pharm.* 13, 165). Das nach Martius's Weise gereinigte Harz purgirt eben so stark, wie das nicht entfärbte. Chomel (*J. Pharm.* 13, 589).

10. *Harz der Turpeth-Wurzel.* — Von *Convolvulus Turpethum.* Das durch Weingeist ausgezogene und durch Wasser gefällte Harz zerfällt bei der Behandlung mit Aether in ein Hartharz und in ein sich darin lösendes Weichharz. — Das Hartharz trocknet an der Luft zu einer spröden Masse aus, bewirkt bei 6 bis 10 Gran Purgiren; löst sich in wässrigem Kali, Weingeist und flüchtigen Oelen, nicht in Aether. — Das Weichharz ist gelb, fettig, klebrig, schwerer als Wasser, riechend, schmeckt nicht merklich scharf, bewirkt bei 15 bis 30 Gran kein Purgiren, verbrennt auf glühenden Kohlen mit lebhafter Flamme; löst sich in wässrigen Alkalien; liefert, mit Wasser destillirt, ein milchiges starkriechendes Destillat (vom Gehalt an flüchtigem Oel), während der Rückstand zwar noch fettig ist, aber seinen Geruch verloren hat. Boutron-Charlard (*J. Pharm.* 8, 131).

11. *Harz von Convolvulus arvensis.* — Man kocht die Wurzel mit Weingeist aus, filtrirt nach dem Erkalten (wobei sich Fett ausscheidet), dampft mit Wasser ab, und wäscht damit aus. Grün, anfangs weich, wird durchs Trocknen spröde; schmeckt beim Kauen reizend und kratzt im Halze; bewirkt zu 6 Gran blofs Leibschmerzen, zu 9 Gran einmaliges, zu 12 Gran mehrmaliges Purgiren. Verbrennt auf glühenden Kohlen nach Art der Harze, aufgeblähte Kohle lassend. Löst sich in Weingeist. Chevallier (*J. Pharm.* 9, 306). Löst sich nicht in Aether. Planche.

12. *Harz von Convolvulus sepium.* — Verhält sich dem Jalappenharze ähnlich, und purgirt wenigstens eben so stark. Chevallier (*J. Pharm.* 10, 234). Ist nicht in Aether löslich. Planche.

13. *Harz von Convolvulus Soldanella.* — Grün; riecht schwach nach etwas ranzigem fetten Oel; schmeckt der Ambra und Vanille

ähnlich, und läfst einiges Kratzen im Schlunde. Löst sich bei 40° in 4 Salpetersäure nur wenig, unter Salpetergasentwicklung, zu einer durch Wasser schwach zu trübenden Flüssigkeit; das Ungelöste zeigt das Verhalten des eben so behandelten Scammoniumharzes. Das Soldanella-Harz ist eben so leicht in Aether wie in Weingeist löslich. PLANCHE (*J. Pharm.* 13, 165).

14. *Guajakharz.* — Aus *Guajacum off.* u. *sanctum.* Theils von selbst hervorfliefsend, *Gummi Guajacum, Resina Guajaci nativa;* dieses ist nach BRANDE mit ungefähr 0,09 Extractivstoff verunreinigt, nach BUCHNER (*Repert.* 3, 281) dagegen besteht es aus 0,798 reinem Harz und 0,202 Rinde, welche letztere 0,165 Holzfaser, 0,015 geschmackloses Gummi und 0,021 braunen kratzenden Extractivstoff enthält; — theils durch Ausziehen des Holzes mit Weingeist gewonnen, *Resina Guajaci.* — Aeufserlich grünlich, innerlich röthlich- und grünlich-braun, giebt ein graulichweifses Pulver; durchscheinend; spec. Gew. 1,205, PFAFF; 1,2289, BRANDE; spröde, leicht zerreiblich, von muschligem und splittrigem Bruche. Wird beim Kauen zähe; schmilzt in der Wärme. Riecht in Pulverform und beim Erwärmen balsamisch, schmeckt süfslich bitter, scharf und im Schlunde kratzend; (das reine, mit absolutem Weingeist ausgezogene Harz zeigt beim Kauen mehr einen süfslichen, als einen scharfen Geschmack, BUCHNER).

Verbrennt mit starkem aromatischen Geruch. Liefert bei der trocknen Destillation 0,095 kohlensaures und Kohlenwasserstoff-Gas, 0,055 säuerliches Wasser, 0,300 leichtes brenzliches Oel, 0,245 dickes, braunes, brenzliches Oel und 0,305 Kohle, welche 0,03 aus kohlensaurem Kalk bestehende Asche enthält. BRANDE. Je höher die Retorte, desto stärker die Zersetzung und desto flüssiger das Destillat; bei der Destillation in einer Kupferblase ist Alles flüssig; bei Anwendung einer niedrigen Glasretorte geht zuerst ein dünnflüssiges Oel mit wenig wässriger Flüssigkeit über, dann ein schwarzer Theer. Das dünnflüssige Oel hält: 1) Ein flüchtigeres und ein fixeres brenzliches Oel (II, 364), wovon ersteres ungefähr $^1/_{16}$, letzteres $^1/_8$ des Guajakharzes beträgt; 2) Guajak-Brandsäure (II, 271); 3) wenig Odorin; 4) Harz, in Weingeist und Kali löslich; 5) Harz, in Weingeist und Aether, nicht in Kali löslich; 6) nicht vollkommen schmelzbares Harz, aus der Auflösung in heifsem Weingeist beim Erkalten niederfallend, leicht in Aether und Oelen, nicht in Kali löslich; 7) sehr braunes Harz, nicht durch Salpetergas zu bläuen, in Kali, nicht in kaltem, sehr wenig in heifsem Weingeist löslich, $^1/_{25}$ des angewandten Gummiharzes betragend; 8) eine braune, nicht in Weingeist und Aether, nur in Vitriolöl lösliche Materie. — Der schwarze Theer enthält die-

selben Materien, nur viel mehr Harz, dessen Lösung in wässrigem Kali beim Aussetzen an die Luft, wegen der Fällung des Harzes durch die Kohlensäure, über Nacht zu einer Gallerte gesteht. Unverdorben.

Das Guajakpulver und das mit Guajaktinctur befeuchtete und getrocknete Papier färbt sich in Sauerstoffgas, nicht in kohlensaurem Gas, grün, und zwar nur bei Zutritt des farblosen oder des violetten Lichts (nach Brande angeblich auch im Dunkeln), während der Focus des rothen Strahls das Grün wieder zu Gelb reducirt, welche Zurückführung auch im kohlensauren Gase statt hat; auch wird das grün gewordene Papier durch Erhitzen mit einem heifsen silbernen Löffel wieder gelb. Wollaston. Das Guajakpulver bläuet sich lebhaft beim Zusammenreiben mit Kleber, wofern dieser nicht verdorben ist, und mit Mehlen, welche gröfsere Mengen von Kleber enthalten, nicht mit Stärkmehl, jedoch ist hierbei immer Luftzutritt nöthig. Taddei, Ridolfi. — Nach Planche wird die Guajaktinctur auch ohne Einwirkung von Licht gebläut beim Auftröpfeln auf Scheiben folgender frischen Wurzeln: *Cochlearia Armoracia* u. *off.*, *Brassica Napus*, *Symphytum off.*, *Borago off.*, *Solanum tuberosum*, *Leontondon Taraxacum*, *Cichorium Intybus*, *Inula Helenium*, *Arctium Lappa*, *Scorzonera hispanica*, *Glycyrrhiza glabra*, *Fumaria off.*, *Eryngium campestre*, *Daucus Carota*, *Angelica Archangelica*, *Althaea off.*, *Asparagus off.*, *Saponaria off.*, *Rumex Acetosa*, *Iris germanica*, *Nymphaea alba*, *Colchicum autumnale* und *Allium Cepa*. Bei *Cichor. Intybus* bläuet auch der Saft der Wurzel. Die meisten dieser Wurzeln verlieren beim Trocknen und zum Theil schon beim Erhitzen bis zu 100° ihre bläuende Kraft. Folgende frische Wurzeln bläuen nicht die Guajaktinctur: *Rumex acutus*, *Fragaria Vesca*, *Polypodium Filix Mas* u. s. w. — Das mit kaltem Wasser angemachte arabische Gummi bläuet das Guajakpulver, auch wenn das arabische Gummi zuvor für sich erhitzt war; wenn es aber in heifsem Wasser gelöst wurde, so bläuet es nicht, so wie auch Traganthgummi unter keinen Umständen bläuet. Planche. Diese Bläuung mit Gummischleim erfolgt blofs bei Zutritt von Luft; und eine Guajaktinctur, welche 14 Tage in einem unverkorkten Glase stand, wird nicht mehr durch arabisch Gummi gebläuet. Brandes. — Auch die Milch bläuet Guajaktinctur; sie verliert diese Eigenschaft durch die Siedhitze, selbst wenn man sie nachher erkalten läfst, und mit Luft durch Compression sättigt; das beim Erhitzen der Milch Uebergehende bläuet auch nicht Guajak. Fällt man die Milch durch Weingeist, so bläuet nicht die Molke, sondern blofs der gefällte Käs das Guajak, doch wird

ihm diese Eigenschaft durch Auspressen des Weingeistes benommen. Planche. — Beim Kneten des Guajakpulvers mit Seife wird ersteres ebenfalls gebläuet, aber durch Zusatz trockner Süfsholz- oder China-Wurzel wird diese blaue Färbung gehindert. Planche.

In Chlorgas und in wässrigem Chlor färbt sich das Guajakpulver schnell grün, dann blau, dann braun; zugefügtes Ammoniak verwandelt das Braun wieder in Grün, und färbt sich eben so, Brandes; auch erzeugt Chlor in der Guajaktinctur einen blauen Niederschlag. — 10 Salpetersäure von 1,39 spec. Gewicht färben 1 Guajakpulver grün, und lösen es schon in der Kälte unter Salpetergasbildung auf; die Auflösung wird durch Salzsäure, nicht durch Schwefelsäure, gefällt; sie giebt mit Alkalien einen braunen, sich beim Erwärmen wieder mit brauner Farbe auflösenden Niederschlag; in der Ruhe schiefst aus ihr viel Kleesäure an. Verdünnte Salpetersäure wirkt ähnlich auf das Guajakpulver, läfst jedoch eine braune harzige Materie unaufgelöst, welche beim Erhitzen einen besondern, mehr thierischen Geruch zeigt, sich nicht in Wasser, aber leicht in Weingeist und Aether auflöst, und welche durch weitere Behandlung mit Salpetersäure in eine bittere, herbe, in Wasser und Weingeist lösliche, dem Gerbstoff ähnliche Substanz verwandelt wird. Brandt. Hatchett erhielt durch Abdampfen des Guajakharzes mit Salpetersäure und Wiederauflösen in Wasser eine viel Kleesäure haltende Flüssigkeit, welche salzsaures Zinn, Bleizucker und schwefelsaures Eisenoxyd fällte, aber mit Thierleim nur einen geringen, in heifsem Wasser löslichen Niederschlag hervorbrachte. Die weingeistige Guajaktinctur wird durch wenig Salpetersäure (nach meinen Versuchen blofs, wenn sie salpetrige Säure enthält) grün; aus dieser Flüssigkeit fällt wenig Wasser ein grünes Harz, wodurch sie sich blau färbt; diese, mit noch mehr Wasser gemischt, erzeugt einen blauen Niederschlag, färbt sich jetzt dunkelbraun, und läfst zuletzt eine dunkelbraune Materie fallen. Brande. Eine wenig gesättigte Tinctur wird durch immer stärkern Zusatz von Salpetersäure erst blau, dann grün, dann gelb, endlich rothbraun, und läfst nun ein rothbraunes Harz fallen. Pfaff. Versüfster Salpetergeist, wenn er freie Säure enthält, färbt die Tinctur blau, worauf sie bei Wasserzusatz ein blafsblaues, bald grün werdendes Pulver fallen läfst. Pfaff u. A. — Mischt man die Guajaktinctur mit essig-, salpeter- oder schwefel-saurem Kupferoxyd und zugleich mit Blausäure, so fällt blausaures Kupferoxydul nieder, und die Flüssigkeit geht durch Grün und Blau in Braun über, worauf sich die grüne Farbe durch dieselben Mittel nicht wieder hervorrufen läfst. Mischt man die Flüssigkeit, während sie gerade schön blau

ist, mit Wasser, so erhält man einen blauen kupferfreien Niederschlag, welcher sich nicht in Aether und Säuren, aber in Weingeist mit blauer, in Ammoniak mit grüner Farbe löst, welche beide Farben jedoch bald in Gelb übergehen. PAGENSTECHER. — Dampft man die Guajaktinctur über Quecksilberoxyd ab, so wird die ganze Masse schön blau; auch bei 12maligem Abdampfen von Weingeist über der Masse tritt jedesmal diese Färbung ein. UNVERDORBEN — Vitriolöl bildet mit dem Guajak eine dunkelrothe Lösung, die durch Alkalien und lilafarben (nach J. DULONG dunkelgrau) durch Wasser gefällt wird, BRANDE; beim Erhitzen der Auflösung bildet sich kohlige Materie, ohne künstlichen Gerbstoff. HATCHETT.

100 Guajakharz absorbiren 7,5 Ammoniakgas, und bilden eine in Wasser fast unauflösliche Verbindung, UNVERDORBEN; in überschüssigem wässrigen Ammoniak löst sich das Harz. — Wässriges Kali und Natron lösen es jedoch noch viel leichter auf, PFAFF; die schwach gewürzhaft riechende und beifsend schmeckende, nicht sehr dickflüssige, nach PFAFF und UNVERDORBEN rothbraune, nach BRANDE grünbraune Auflösung wird nicht durch überschüssig zugesetztes Alkali gefällt (Unterschied von Colophonium); Salzsäure und Schwefelsäure erzeugen in ihr dicke fleischfarbene, in kochendem Wasser, aber nicht in Aether lösliche Niederschläge; Salpetersäure fällt die Auflösung braun, BRANDE, grünlichblau, und bei Sättigung der überschüssigen Säure grün, PFAFF. Das kohlensaure Kali und Natron verhält sich nach BRANDE dem reinen ähnlich. — Das wässrige Harzkali fällt essigsauren Baryt rothweifs und essigsauren Kalk gelbweifs; auch nimmt Kalk beim Kochen mit der Guajaktinctur alles Harz mit gelblicher Farbe auf zu einem Harzkalk, der nach dem Trocknen, mit einer glühenden Kohle berührt, gleich faulem Holze fortglimmt, der nicht in wässrigem Kali löslich, aber durch ein Gemisch aus Säure und Weingeist zersetzbar ist. Die Guajaktinctur giebt mit wässrigem Bleizucker einen gelben, in Aether löslichen Niederschlag; das wässrige Harzkali giebt mit Bleisalzen einen braunen, der auf 100 Harz 53,7 Bleioxyd hält. Das wässrige Harzkali fällt nicht das essigsaure Kupfer, dagegen giebt es mit essigsaurem Eisen einen braunen, mit salpetersaurem Silberoxyd einen gelbweifsen, sich am Lichte schwärzenden, mit salzsaurem Goldoxyd einen bei grofser Verdünnung grünen, bei concentrirtem Zustande der Flüssigkeit fast schwarzen Niederschlag. Mit Quecksilberoxydul bildet das Harz eine blaugraue, nicht in Wasser und Weingeist, etwas in Aether lösliche Verbindung; auch Quecksilberoxyd entzieht der weingeistigen Lösung das Harz, jedoch unter blauer Färbung. UNVERDORBEN. — Das Guajak löst

sich reichlich, mit brauner Farbe, in Weingeist auf (mit Rücklassung von $^1/_{20}$ fremdartiger Materie). Wasser erzeugt mit dieser *Guajaktinctur* eine Milch, die sich filtriren läfst, Salzsäure ein graues, Schwefelsäure ein blafsgrünes Präcipitat, Essigsäure bewirkt keine Fällung. Diese Tinctur giebt nach Planche mit Seifengeist ein gelbes Gemisch, aus welchem sich durch Wasser das Harz nicht fällen läfst. — Aether verhält sich gegen das Guajak wie Weingeist, löst jedoch weniger von ihm auf, Brande. — Kaltes Terpenthinöl löst nur eine Spur Guajak, erhitztes löst etwas mehr auf, welches sich jedoch beim Erkalten abscheidet. Die übrige farblose Auflösung färbt sich beim Abdampfen erst bläulich, dann amethystroth, dann rosenroth, dann bräunlichroth, und zuletzt bräunlichgelb. — Auch die fetten Oele lösen nicht das Guajak auf. Pfaff u. A.

Dehne. *Crell chem. J.* 2, 80; 6, 2. Schaub. *Archiv d. Pharm.* 1, 294. Thiemann. *Berl. Jahrb.* 1804, 34. Bucholz. *Taschenb* 1806, 64. Brande. *Ann. Chim.* 68, 140. Wollaston. *Gilb.* 39, 294. Pfaff. Dessen *System der Mat. med.* 3, 118. Buchner. *Repert.* 3, 281. Pagenstecher. *N. Tr.* 3, 1, 447. Taddei. Ebend. 4, 2, 159. Taddei u. Ridolfi. *Brugn. Giorn.* 12, 168 u. 288. Planche. *J. Pharm.* 6, 16; auch *N. Tr.* 4, 2, 261; auch *Berl. Jahrb.* 1820, 16. Brandes. *Berl. Jahrb.* 1821, 143. Unverdorben. *N. Tr.* 8, 1, 57. *Pogg.* 8, 401.

b. Schwierig in Weingeist lösliches Hartharz.

Die hierher gehörigen nicht gefärbten Harze werden von Bonastre unter dem Namen der *Sousresines (Halbharze)* zusammenbegriffen. Sie bleiben beim Auflösen der natürlichen Harzgemische in kaltem Weingeist von 36° B. ungelöst zurück. Viele von ihnen sind krystallisirbar, doch auf verschiedene Art; mehrere phosphoresciren beim Reiben in einer erwärmten Reibschale, jedoch nicht mehr nach dem Schmelzen; sie reagiren weder sauer, noch alkalisch. Sie lösen sich zum Theil in kochendem Weingeist, Aether und flüchtigem Oel.

1. *Schwer lösliches Harz des Terpenthins von Bordeaux.* — Löst sich bei Behandlung des Terpenthins mit 36gradigem Weingeist, bleibt blofs bei Anwendung schwächeren zurück; läfst sich nicht in trocknem, pulverigen Zustande erhalten. Bonastre.

2. *Schwer lösliches Harz des Canadischen Balsams.* — Trocken, zerreiblich, schwerer als Wasser, viel elektrischer, als das leicht lösliche Harz. Schmilzt erst in sehr hoher Temperatur, und zersetzt sich bei einer noch höhern, als das das schwer lösliche Harz des Elemi. Bonastre (*J. Pharm.* 8, 574).

3. *Sandaracin.* — Macht nach Giese $^1/_5$ des Sandarachs aus, während Matthews in dem von ihm untersuchten Sandarach nichts davon vorfand. Bleibt bei wiederholtem Ausziehen des Sandarachs mit kaltem Weingeist ungelöst zurück. — Nach dem Trocknen weifslich-

grau, spröde, leicht zerreiblich; brennt mit heller rufsender Flamme, mit Rücklassung einer dem Geigenharz ähnlichen, zum kleinern Theil in Weingeist löslichen Substanz. Löst sich nicht in kalter, nur zum Theil in erhitzter Salpetersäure auf. Färbt sich mit Vitriolöl röthlich, und löst sich allmälig vollständig darin zu einer dicken braunrothen Flüssigkeit auf, aus welcher Wasser viele weifsliche, gröfstentheils in Weingeist lösliche und daraus durch Wasser fällbare Flocken niederschlägt. — Unauflöslich in Wasser und kaltem Weingeist, wenig auflöslich in erwärmtem Weingeist, der Sandarachharz enthält. Löst sich leicht und vollkommen in Aether auf, durch Weingeist in weifsen Flocken daraus fällbar, beim Verdampfen an der Luft als ein kreideartiger Flecken zurückbleibend. GIESE *(Scher. J.* 9, 536*)*.

4. *Masticin.* — Macht nach NEUMANN $^1/_{12}$, nach MATTHEWS $^1/_5$ des Mastix aus. Bleibt beim Auflösen desselben in Weingeist zurück. — In frischem Zustande weifs, durchscheinend, weich, sehr zähe, so dafs er sich in sehr lange Fäden ziehen läfst. Erhält durch Zusammenschmelzen Farbe und Durchsichtigkeit des Mastix, ohne seine Zähigkeit zu verlieren; jedoch wird er beim Trocknen spröde. — Riecht beim Verbrennen nicht wie Federharz, sondern wie Mastix. — Löst sich nicht auf in, auch erhitztem, wässrigem Weingeist, aber wohl in erhitztem absoluten; aufserdem in Aether und in Terpenthinöl. Durch Trocknen, Pulvern und längeres Aufbewahren an einem warmen Orte wird er auch in wässrigem Weingeist löslich. — NEUMANN. Dessen *Chymie* II, 3, 11. KUNDE. *Berl. Jahrb.* 1795, 142. FUNKE. *A. Tr.* 18, 2, 150. BRANDE. *Berl. Jahrb.* 1808, 110. MATTHEWS. *Nicholson Journ.* 10, 247. BONASTRE. *J. Pharm.* 8, 575.

5. *Schwer lösliches Harz aus dem Balsam der Hedwigia.* — Man befreit den Balsam durch 40stündiges Destilliren mit Wasser von dem meisten flüchtigen Oele, kocht ihn dann mit wässrigem Kali, wäscht ihn darauf erst mit säurehaltigem, dann mit reinem Wasser, und behandelt ihn endlich mit Weingeist von 40° B., welcher das wiederholt mit Weingeist auszuwaschende schwer lösliche Harz zurückläfst. Gelbweifses, trocknes, nicht phosphorescirendes Pulver. Verbrennt auf glühenden Kohlen vollständig, mit schwachem Harzgeruch. Färbt sich mit schwacher Salpetersäure blafsochergelb; löst sich wenig in kochender Salpetersäure; das nicht Gelöste ist ein trocknes gelbes Pulver; die Lösung giebt beim Abdampfen nichts Krystallinisches und ist nicht bitter. Löst sich nicht in kaltem Weingeist, sehr wenig in kochendem, wobei der ungelöste Theil durchscheinend und zusammenklebend wird; löst sich leicht in Aether,

ohne bei dessen Verdunsten zu krystallisiren. BONASTRE (*J. Pharm.* 12, 492).

6. *Schwer lösliches Harz vom Arbol a Brea.* — Sehr weifse, glänzende, kuglichstrahlig und lose vereinigte Krystalle, rauh anzufühlen, phosphorescirend. BONASTRE.

7. *Schwer lösliches Harz des Meccabalsams.* — Bleibt beim Auflösen des Balsams in erwärmtem Weingeist zurück. — Harzähnlich, durchsichtig, von angenehmen Geruch. — Riecht auf glühenden Kohlen wie Weihrauch. Löst sich in erhitztem Weingeist von 40° B. zu ²/₃ auf. Das Unaufgelöste erscheint in undurchsichtigen Flocken, die sich in der Wärme zu einer zähen, fadenziehenden Masse vereinigen. Die Auflösung trübt sich beim Erkalten, ohne etwas fallen zu lassen; wird auch durch Wasser getrübt, und setzt beim Verdampfen theils weifse Flocken, theils eine durchsichtige terpenthinähnliche Masse ab. VAUQUELIN (*Ann. Chim.* 69, 221).

8. *Schwer lösliches Harz des Elemi.* — Man zieht das Elemi wiederholt mit kaltem Weingeist von 36° B. aus, und löst das Zurückgebliebene in kochendem Weingeist, aus dem das Harz sich beim Erkalten ausscheidet. — Weifs, undurchsichtig, sehr leicht und schwammig; fein, jedoch rauh anzufühlen. Krystallisirt aus den Auflösungen kugelförmig strahlig, besonders schön aus einer Auflösung in kochendem Weingeist, welche flüchtiges Oel des Elemiharzes enthält; phosphorescirt. — Verbreitet beim Erhitzen angenehm harzig riechende Dämpfe, kömmt in dickern Flufs, als andere Harze; verbrennt, gleich andern Harzen, mit Flamme und ohne Rückstand. Liefert, durch Salpetersäure zersetzt, eine in Weingeist lösliche Säure. Schwillt in kaltem Weingeist von 36° B. auf, löst sich in heifsem, und scheidet sich beim Erkalten als eine gallertartige oder schwammige Masse ab; löst sich leicht in Aether, beim Verdunsten desselben in feinen glimmerartigen Theilchen anschiefsend; löst sich leicht in Terpenthinöl, etwas weniger leicht in Mandelöl. Vier verschiedene Elemi-Arten aus Asien und Amerika lieferten dasselbe schwer lösliche Harz. BONASTRE (*J. Pharm.* 8, 389 u. 574; 9, 179; 10, 198).

9. *Schwer lösliches Harz des Alouchiharzes.* — Man zieht das Alouchiharz wiederholt mit kaltem Weingeist aus, kocht dann den Rückstand wiederholt mit Weingeist, und filtrirt; aus dem Filtrat scheidet sich das schwer lösliche Harz in Flocken ab, die man auf dem Filter sammelt; die ablaufende Flüssigkeit liefert beim Abdampfen und Erkälten noch mehr. — Sehr feine, leichte, perlglänzende, kuglichstrahlig vereinigte Nadeln, rauh anzufühlen, phosphorescirend. Schmilzt in der Hitze und verdampft mit Harzgeruch, ohne dafs sich

beim behutsamen Erhitzen der Rückstand färbt; sublimirt sich bei stärkerem Erhitzen in kleinen Blättchen. Löst sich nicht in kochendem wässrigen Natron, welches bloſs anhängendes leicht lösliches Harz entzieht. Wenig in kochendem Weingeist, leichter in Aether löslich. Bonastre (*J. Pharm.* 9, 180; 10, 1).

10. *Schwer lösliches Harz des Perubalsams.* — Man zieht den Balsam wiederholt mit kaltem 75procentigen Weingeist aus, bis dieser nichts mehr aufnimmt, und trocknet das Ungelöste. — Schwarzbraun; zerreiblich; geruchlos und geschmacklos; röthet, in Weingeist gelöst, nicht Lackmus. Schmilzt bei mäſsiger Hitze mit Benzoegeruch; verbrennt bei stärkerer mit heller Flamme. Wird wenig durch kalte, vollständiger durch heiſse Salpetersäure zersetzt. Löst sich in kaltem, noch leichter in heiſsem Vitriolöl, mit kermesinrother Farbe. Löst sich wenig in kalter, aber in heiſser concentrirter Kalilauge, durch Säuren, nicht durch überschüssiges Kali, fällbar. Giebt, in heiſsem Weingeist gelöst, mit Bleizucker einen aus Harz, Bleioxyd und etwas Essigsäure bestehenden, in überschüssiger Essigsäure löslichen Niederschlag. Löst sich nicht in kalter, sehr wenig in heiſser concentrirter Essigsäure. Giebt mit kochendem Weingeist eine beim Erkalten etwas milchig werdende Lösung. Löst sich nicht in absolutem Aether, Terpenthinöl und Baumöl. Stoltze (*Berl. Jahrb.* 25, 2, 28).

11. *Schwer lösliches Harz des Courbarilharzes.* — Bleibt bei der Digestion des Harzes mit Weingeist ungelöst. Gelbweiſse, klebende Masse, von Terpenthinconsistenz, sich an der Luft mit einer Haut bedeckend und in dünnen Lagen zu einer gelbweiſsen, durchscheinenden, porosen, schwach riechenden, geschmacklosen Masse austrocknend. Giebt mit Vitriolöl eine braunrothe, durch Wasser milchig zu fällende Lösung. Paoli (*Brugn. Giorn.* 16, 325).

12. *Copal.* — Aus *Rhus copallinum* und *Elaeocarpus copaliferus* ausflieſsend. Farblos oder blaſsgelb, durchsichtig; spec. Gewicht 1,069, Thomson, 1,045 bis 1,139, Brisson; hart, von muschligem Bruche; in der Wärme schmelzbar; von schwachem Geruch beim Reiben. — Hält nach Bonastre (*J. Pharm.* 8, 575) $^1/_8$ bis $^2/_8$ leichter in Weingeist lösliches Harz. — Liefert durch Zersetzung mit Vitriolöl viel künstlichen Gerbstoff; löst sich in Salpetersäure und in wässrigen Alkalien auf. Hatchett. Löst sich nur zum Theil und mit merklicher Veränderung in Schwefelkohlenstoff auf. Lampadius. — Das Copalpulver, mit wässrigem Ammoniak befeuchtet, und in einer verschlossenen Flasche an einen warmen Ort hingestellt, schwillt zu einer klaren Gallerte auf, die mit wenig Wasser einen trüben

zähen Schleim, mit viel Wasser eine milchige Flüssigkeit liefert; beim Abdampfen derselben bleibt zuerst eine weifse, zähe, elastische, fadenziehende, dann bei weiterem Trocknen bei 40 bis 60° eine gelbliche, durchsichtige, geschmolzene Masse, welche bei dieser Temperatur mehrere Wochen weich bleibt, aber in der Kälte hart und spröde ist, und sich sehr wenig in kochendem Weingeist löst. Dagegen löst sich jene mit Ammoniak erzeugte Gallerte, unmittelbar mit Weingeist gemischt, sogleich zu einer klaren Flüssigkeit, und nur das vorher nicht genug aufgequollene Harz bleibt ungelöst, selbst bei weiterem Zufügen von Ammoniak; so wie auch mit Ammoniak versetzter Weingeist nicht viel mehr Harz löst, als reiner. Die Auflösung jener Gallerte in Weingeist läfst, über Gegenstände verbreitet, beim Verdunsten einen weifsen erdigen Ueberzug, der bei 40° sich in einen durchsichtigen, glänzenden, in der Wärme weichen, in der Kälte zähen und ziemlich festen Firnifs verwandelt. Aus der Auflösung des Copals in wässrigem Kali fällt Salmiak weifse Flocken, die sich, auch bei Zusatz von Ammoniak, nicht in kochendem Weingeist lösen. — Der Copal löst sich in erhitztem wässrigen Kali unter Verbreitung eines gewürzhaften Geruches, nachdem er zuvor zu einer klaren fadenziehenden Masse zergangen ist; die klare gelbliche Auflösung wird beim Erkalten trübe und weifs, und gerinnt unter Ausschwitzung von etwas gelblicher Flüssigkeit; in der Flüssigkeit befindet sich die Verbindung des Kali's mit einem Harze, und in der Gallerte die mit einem andern. Das Harz der Gallerte, die Hauptmasse ausmachend, erscheint, durch eine wässrige Säure abgeschieden, in weifsen Flocken, beim Erwärmen der Flüssigkeit bis zu 40° nicht zusammenklebend, während das Harz der gelblichen Flüssigkeit, nach der Fällung durch Säuren, sich schon in der Kälte zusammenballt. Die Lösung des Copals in wässrigem Kali giebt mit Erdsalzen und schweren Metallsalzen Niederschläge, welche nach dem Trocknen hart und von etwas erdigem Bruche, bei farblosen Oxyden weifs oder gelblich, bei gefärbten dagegen gefärbt sind, z. B. bei Eisenoxyd rostgelb, bei Kobaltoxyd rosenroth, nach dem Trocknen violett (durch Aether in sich lösendes Harz und zurückbleibendes Oxyd zersetzbar), bei Kupferoxyd grasgrün (und wenig in Aether löslich). — Mit wässrigem kohlensauren Kali gekocht, erweicht sich der Copal, ohne sich zu lösen. Berzelius *(Lehrb.* 3, 530*)*. — Der Copal löst sich nach Hausmann *(Ann. Chim.* 18, 185*)* auf in dem durch Zersetzung der Seife durch eine Säure erhaltenen Gemisch von Talg- und Oel-Säure. — Er löst sich ein wenig in absolutem, kaum in wasserhaltendem Weingeist auf. Die Auflösung

erfolgt nach Einigen reichlicher, wenn man den Copal in Stücken den Weingeistdämpfen aussetzt, oder wenn man dem Weingeist etwas Campher zusetzt, welche Angabe Berzelius wenigstens bei dem von ihm untersuchten Copal nicht bestättigt fand. — In Aether schwillt der gepulverte Copal zu einer 6mal so voluminosen gallertartigen Masse auf, die sich in überschüssigem Aether ein wenig löst, Bonastre; er schwillt in Aether auf und löst sich vollständig, Pfaff, Berzelius. — Steinöl löst kochend kaum 0,01 Copal auf, Saussure. Terpenthinöl verhält sich ähnlich; löst jedoch mehr auf, wenn es entweder in Dampfgestalt einwirkt, oder mit dem Copal in einem verschlossenen Gefäſse über den Siedpunct erhitzt wird, oder wenn ihm wässriges Ammoniak beigefügt wird (doch giebt letzteres Verfahren einen schwierig trocknenden Firniſs). In fetten Oelen, wie Leinöl, scheint der Copal erst dann auflöslich, wenn er so lange geschmolzen wird, bis er keine saure, gewürzhafte Dämpfe mehr ausstöſst.

13. *Schwer lösliches Harz des Euphorbiums.* — Krystallisirt kuglichstrahlig; leuchtet beim Reiben, verliert jedoch diese Eigenschaft bei längerem Reiben, und erhält sie nicht wieder durch Auflösen in Weingeist und Krystallisiren. Bonastre.

14. *Lackstoff.* — Findet sich im Gummilack. 1. Stock- oder Körner-Lack wird mit Weingeist, dann mit Wasser, dann wieder mit heiſsem Weingeist ausgezogen; der ungelöst bleibende Lackstoff wird von den Theilchen der Schildläuse durch Schlämmen abgetrennt. Funke, John. — 2. Unverdorben verfährt nach der (II, 550) beschriebenen Analyse I, 2, B. — Gelblich oder bräunlich; durchscheinend; spröde, John, Unverdorben; wachsartig (von noch beigemischtem Wachs?), auf dem Wasser schwimmend, Funke. Backt bei 100° zu harzähnlichen Häuten zusammen, und schmilzt erst über 100° unter Zersetzung und Aufblähung zu einem schwarzen, in Kali löslichen Harz, welches bei weiterem Erhitzen unter Schellackgeruch schmilzt, sich verkohlt, und ohne Rückstand verbrennt. Unverdorben. Einige Zeit der trocknen Destillation unterworfen, zerfällt es in ein nach *Oleum Cerae* riechendes brenzliches Oel und in ein zurückbleibendes durchsichtiges braunes Harz, aus welchem Weingeist wenig gelbes Harz zieht; dann Aether das meiste Harz, mit gelber Farbe; dann Terpenthinöl etwas Harz, mit dunkelgelber Farbe; und es bleibt ein aufgequollener Rückstand von wenig verändertem Lackstoff. Berzelius. Riecht in der Hitze aromatisch, erweicht sich etwas, ohne zu schmelzen, und verkohlt sich. Liefert bei der trocknen Destillation ein saures Wasser, welches, mit Kali neutralisirt,

das salzsaure Eisenoxyd weifs fällt, gelbes und braunes Oel, und kein Ammoniak. John. — Löst sich in erhitzter concentrirter Salpetersäure allmälig zu einem gelblichen, nicht bittern Syrup auf, aus dem beim Erkalten Kleesäure anschiefst. John. Löst sich in Vitriolöl mit dunkelrother Farbe auf; Wasser trübt nach John diese Auflösung, nach Funke entfärbt es sie ohne Fällung. — Wird durch Kochen mit wässrigem Kali, oder kaltes Zusammenstellen mit wässrigem Kali, welches Weingeist hält, in das Harz *d* des Gummilacks (II, 553) und in ein anderes, in Kali und Aether, nicht in flüchtigem Oel lösliches zersetzt, welche beide Harze sich in dem Kali lösen. Unverdorben. Bei der Fällung dieser Lösung durch Säuren erhält man daher einen nach dem Trocknen brüchigen harzigen Niederschlag, welcher in Weingeist löslich ist, Funke; Chlor erzeugt jedoch einen Niederschlag, aus welchem Weingeist blofs einen Theil aufnimmt, während eine dem Lackstoff ähnliche Materie in gallertartigen Klumpen zurückbleibt, die beim Trocknen braun werden, und durch Behandlung mit Kali wieder in lösliches Harz umgewandelt werden können. Berzelius. Diese lackstoffähnliche Materie unterscheidet sich jedoch vom Lackstoff durch ihre Unauflöslichkeit in salzsäurehaltigem Weingeist. Unverdorben. Bei längerem Sieden der Lösung des Lackstoffs in salzsäurehaltigem Weingeist wird er ebenfalls in obige 2 Harze verwandelt; defsgleichen, wenn man die bei mäfsiger Wärme bereitete Lösung mit kohlensaurem Kalk neutralisirt, wobei der Lackstoff, in die 2 Harze verwandelt, gelöst bleibt. Unverdorben. — Der Lackstoff löst sich in Eisessig. Unverdorben. In kaltem Weingeist erweicht er sich, und schwillt zu einer schlüpfrigen, zerreiblichen, nicht klebenden Materie auf; selbst kochender Weingeist löst ihn nicht ganz auf. In Aether und flüchtigem Oel schwillt er etwas auf, und wird durchsichtig, ohne sich jedoch aufzulösen. John. Er löst sich in gelind erwärmtem Weingeist, der etwas Schwefel- oder Salz-Säure enthält (Essigsäure thut es nicht), und wird hieraus durch Wasser unzersetzt gefällt. Unverdorben. — Funke *(A. Tr. 18)*. John *(chem. Schrift. 5, 12)*. Berzelius *(Pogg. 10, 256; 12, 426; auch Lehrb. 3, 543)*. Unverdorben *(Pogg. 14, 119)*.

15. *Ceroxylin.* — Man erschöpft das Harzgemisch von *Ceroxylon Andicola* durch kalten Weingeist von 36° B., zieht das Ungelöste mit heifsem aus, und filtrirt kochend. Das Filtrat gesteht beim Erkalten zu einer trüben Gallerte, welche Jahrelang unverändert bleibt, nur dafs in ihr allmälig das schwer lösliche Harz in, von kugelförmigen Mittelpuncten auslaufenden, Verzweigungen krystallisirt. Dasselbe besteht, von der weingeistigen Flüssigkeit befreit und getrock-

net, aus sehr zarten seidenglänzenden Krystallen, fühlt sich trocken, jedoch nicht sehr rauh an, phosphorescirt beim Reiben, und löst sich nicht so gut in Aether, wie die schwer löslichen Harze der *Amyris*-Arten. Bonastre *(J. Pharm.* 14, 349*)*.

16. *Schwer lösliches Harz des Bernsteins.* — Bleibt beim Ausziehen des gepulverten Bernsteins mit Aether oder absolutem Weingeist zurück. Entwickelt bei gelindem Erhitzen an der Luft einen nach erhitztem Fett riechenden Rauch, schwillt auf, ohne zu schmelzen, wird schwarzbraun, und ist jetzt in Weingeist und Aether löslich. In einem vor der Luft verwahrten Gefäfse erhitzt, schmilzt es, und gesteht beim Erkalten zu einem dunkelbraunen, durchscheinenden, beim Pulvern sehr elektrischen Harzgemische, aus welchem Weingeist wenig gelbes, auch in Aether und flüchtigem Oel und zum Theil in Kali lösliches Harz auszieht; dann Aether ein bräunliches, auch in flüchtigem Oel, aber nicht in Weingeist und Kali lösliches; dann Steinöl oder Terpenthinöl viel braunes, nicht in Kali, Weingeist und Aether lösliches; endlich bleiben aufgequollene Schuppen von unverändertem schwer löslichen Bernsteinharz, um so mehr betragend, je kürzer das Harz geschmolzen wurde. Liefert bei der trocknen Destillation zuerst farbloses Wasser mit einer Spur Bernsteinsäure, dann farbloses, später gelbliches brenzliches Oel, wie *Oleum Cerae* riechend, schmilzt, und verwandelt sich unter Erzeugung von immer mehr Oel in eine dünne Rinde von Kohle, aus der sich noch etwas gelbes durchsichtiges Pech sublimirt. Das erhaltene brenzliche Oel zerfällt durch Destillation in farbloses brenzliches Oel und in braunes Harz. — Das Harz löst sich nicht in erhitzten wässrigen Alkalien; wird es dagegen mit wässrigem Natron bis zum Schmelzen eingekocht, wobei es raucht und farbloses brenzliches Oel entwickelt, so zieht kaltes Wasser aus dem gepulverten Rückstande das überschüssige Natron, wenig Harz und Bernsteinsäure haltend; darauf löst laues Wasser den Rest fast ganz auf, bis auf etwas unverändertes Harz. Die braune Lösung läfst beim Abdampfen eine spröde rissige Masse; sie giebt mit Säuren einen weifsgrauen Niederschlag, nach dem Trocknen zu einem dunkelgelben durchsichtigen Harzgemische zusammenschmelzend, aus welchem Weingeist, dann Aether, dann Terpenthinöl die obigen 3 Harze ausziehen. Also wirkt das Schmelzen mit Natron, wie das Schmelzen für sich, nur dafs in ersterem Falle alle 3 Harze sich mit Natron vereinigen. — Das Harz löst sich nicht in Weingeist, Aether und flüchtigen Oelen. Berzelius *(Pogg.* 12, 419*)*.

17. *Asphalt.* — *Judenpech, Erdpech, Bergpech.* Schwarz, un-

durchsichtig; spec. Gewicht 1,13 bis 1,21; spröde; von muschligem Bruche; schmilzt in der Wärme; riecht schwach bituminos. 100 Asphalt liefern bei der trocknen Destillation 4,8 wässrige Flüssigkeit, 2,1 Salz (welches auf glühenden Kohlen verdampft, aus der Auflösung in Weingeist gleich der Boraxsäure krystallisirt, weder mit kohlensaurem Kali, noch mit Mineralsäuren aufbraust, die Veilchenfarbe nicht verändert, und das salpetersaure Silber nicht fällt, sondern nur gelb färbt), 43,2 Asphaltöl (II, 364) und 45,4 schwammige Kohle, Thorey. Asphalt, längere Zeit mit Salpetersäure behandelt, liefert 0,37 harzähnliche, braune, schwierig schmelzbare Substanz, die beim Entzünden einen harzigen und fettigen Geruch zeigt, und eine leichte Kohle läfst, und die sich in Weingeist zu einer bitterschmeckenden, durch Wasser gröfstentheils fällbaren Materie auflöst; längere Behandlung mit Salpetersäure verwandelt den Asphalt in künstlichen Gerbstoff, Hatchett. Er löst sich in Vitriolöl zu einer schwarzen dicken Flüssigkeit auf, Thorey, und liefert damit nur wenig künstlichen Gerbstoff, Hatchett. Wässriges reines und kohlensaures Ammoniak löst $^{1}/_{26}$ Asphalt, mit brauner Farbe; wässriges Kali löst sehr viel, mit schwarzer Farbe und unter Verdickung; wässriges kohlensaures Kali löst sehr wenig, Thorey. Das aus der Seife geschiedene Gemisch von Talg- und Oel-Säure löst den Asphalt. Hausmann. 100 erhitzter Weingeist nehmen aus 25 Asphalt nur 5 auf, mit gelber Färbung, sich dann mit Wasser stark trübend (nach Hatchett zieht Weingeist aus dem Asphalt nur $1^{1}/_{2}$ Procent Steinöl); Weinöl löst $^{1}/_{6}$, Terpenthinöl $^{1}/_{8}$, Anis- und Rosmarin-Oel $^{1}/_{3}$ Asphalt, mit dunkelrother Farbe; Mohnöl, Baumöl und Rüböl lösen ungefähr $^{1}/_{8}$ Asphalt und werden dadurch dickflüssig. Thorey *(Crell chem. J. 6, 56)*.

Der *Asphalt von Bastennes* (noch Oel haltend) ist in der Kälte hart, doch nicht zerreiblich, bei 15° weich, bei 100° flüssig; wird beim Reiben elektrisch. Wird durch Vitriolöl verkohlt. Löst sich nicht in Wasser, verdünnten Säuren und Weingeist. Zerfällt bei der Behandlung mit Aether in 0,67 Harz, welches sich löst, und 0,33 zurückbleibende kohlige (moderartige) Materie. Die ätherische Lösung läfst beim Verdampfen das darin gelöste Harz, den noch etwas Steinöl-haltenden reineren Asphalt, als einen gelblichen dicken Syrup, der bei stärkerem Erhitzen zu festem Harz wird. Dieses wird bei noch stärkerem unter Entwicklung von Steinöl und Essigsäure völlig spröde und schwarzbraun; es löst sich nicht in Säuren, wässrigen Alkalien und Weingeist, sehr leicht in Aether, flüchtigem Oel und fettem Oel. — In Terpenthinöl löst sich der Asphalt völlig, ohne Abscheidung der kohligen Materie, und der beim Abdam-

pfen dieser Lösung bleibende Rückstand löst sich jetzt auch völlig in Aether. Meyrac (*J. Phys.* 94, 128).

18. *Brenzharz. — Pyrretin.* Erzeugt sich bei der trocknen Destillation organischer Verbindungen, und geht in Verbindung mit dem brenzlichen Oel über (II, 358).

a. *Glanzrufs-Harz.* — Setzt sich in den Rauchfängen beim unvollkommenen Verbrennen des Holzes mit brenzlicher Essigsäure verunreinigt als Glanzrufs ab. Braunschwarz, undurchsichtig, spröde, von muschligem glänzenden Bruche. Löst sich nicht, oder kaum in Weingeist, sehr leicht, mit dunkelbrauner Farbe, in wässrigem Kali auf; nach Mac-Culloch (*Edinb. J. of Sc.* 1, 321) wird die concentrirte Lösung in wässrigem Natron, nicht die in Kali, gallertartig.

b. Aus Kienrufs zog Braconnot durch Terpenthinöl ein bräunliches Harzgemisch, welches sich zu 3/4 in Weingeist löste. Der darin lösliche Theil war ein braungelbes, durchsichtiges, sprödes, leicht schmelzbares Harz, welches bei der trocknen Destillation sich aufblähte und zuerst geschmackloses, nicht Lackmus röthendes Wasser, dann einen nicht in Alkalien löslichen Theer lieferte, welches mit viel Flamme verbrannte, sich in kaltem Vitriolöl löste, durch Wasser fällbar; sich durchaus nicht in kochendem wässrigen Kali, leicht in Weingeist, durch Wasser citronengelb fällbar, und sehr leicht in Aether, flüchtigem Oel und fettem Oel, und zwar immer mit lebhaft gelber Farbe, löste. — Das nicht in Weingeist lösliche Harz war schwarzbraun, weniger schmelzbar, löste sich nicht in Wasser, Säuren und Alkalien, aber, mit brauner Farbe, in Aether, flüchtigem Oel und fettem Oel, also von der Natur des Asphalts.

c. Mit dem Glanzrufsharz kommt das Harz überein, welches man aus dem bei der trocknen Destillation des Holzes erhaltenen brenzlichen Oele durch wiederholtes Destilliren mit Wasser, wo das brenzliche Oel übergeht, und durch Auswaschen mit Wasser, welches essigsaures Harz aufnimmt, darstellen kann. Braun, geschmacklos. Löst sich nur sehr wenig in Wasser, mit gelblicher Farbe (von anhängender Essigsäure?); löst sich etwas mehr in Weingeist; ein wenig in Aether; leicht in Essigsäure und noch reichlicher in wässrigen Alkalien. Colin (*Ann. Chim. Phys.* 12, 209).

d. *Brenzharz aus Birkentheer.* — Man befreit den bei der trocknen Destillation des Birkenholzes erhaltenen schwarzbraunen Theer durch Destillation mit Wasser vom brenzlichen Oele. Es bleibt ein schwarzes sprödes Pech, von muschligem glänzenden Bruche, im Wasser niedersinkend, durch die Wärme der Hand erweichbar, nach Pech riechend, feuchtes Lackmuspapier röthend. Dieses Pech scheint

ein Gemisch aus Essigsäure, brenzlichem Oel, Harz und Moder zu seyn. — Durch wiederholtes Auskochen desselben mit Wasser erhält man gelbe, Lackmus röthende, sich beim Erkalten trübende Decocte, die beim Abdampfen (durch Vermittlung der Essigsäure gelöst gewesenes) saures Harz lassen. Das mit Wasser wiederholt ausgekochte Pech ist schwarzbraun, pulverig, röthet nicht mehr Lackmus; es tritt an Weingeist oder wässriges kohlensaures Natron Harz ab, während, in wässrigem Kali zu lösender, Moder bleibt; es löst sich in concentrirter Essigsäure, durch Wasser unter völliger Entfärbung der Flüssigkeit fällbar. — Behandelt man das nicht mit Wasser ausgekochte Pech mit Weingeit, so bleibt Moder ungelöst; das Filtrat, welches Lackmus röthet, mit Wasser destillirt, setzt das meiste Harz ab. Das so erhaltene Harz scheint nach dem Verhalten gegen Aether und kohlensaures Natron noch ein Gemisch von mehreren Harzen zu seyn: 1) Aether löst nur einen Theil des Harzes, der sich beim Abdampfen mit Wasser in Gestalt von 2 weichen Harzen, von denen das eine auf dem Wasser schwimmt, abscheidet; aus dem Rückstande nimmt wässriges kohlensaures Natron einen zweiten Theil auf; dann wässriges Kali einen dritten (Moder), während ein vierter, schwarzer Theil zurückbleibt. — 2) Das Harz giebt mit erwärmtem wässrigen kohlensauren Natron eine vollständige, schwarze, trübe Lösung, welche, bei überschüssigem kohlensauren Natron, beim Erkalten gelatinirt. Filtrirt man jetzt, und wäscht mit kohlensaures Natron haltendem Wasser aus, so bleibt eine graubraune Harzseife, langsam in kaltem Wasser und Weingeist, leicht in kochendem Wasser, mit schwarzbrauner Farbe, löslich. Diese Lösung gelatinirt mit kohlensaurem Natron; sie giebt mit Salmiak einen Niederschlag von Harz-Ammoniak; mit Erdsalzen von Harz-Erde und mit Säuren ein graubraunes, nach dem Auswaschen Lackmus noch röthendes, völlig in Weingeist, theilweise, unter Rücklassung von Moder, in Ammoniak lösliches, und sich mit concentrirter Essigsäure zu einem knetbaren Peche erweichendes Harz. Die von jener Gallerte abfiltrirte Flüssigkeit abgedampft, läfst neben kohlensaurem Natron ein Gemisch von 2 Harzseifen, von welchen die eine in kochendem Weingeist löslich ist, die andere nicht. Erstere, die Hauptmasse des Brenzharzes ausmachend, ist schwarz, und giebt nach der Auflösung in Wasser mit Salzsäure ein schwarzes, zusammenbackendes Harz, Lackmus röthend, obgleich frei von Salzsäure, nach dem Trocknen pulverig, sich mit concentrirter Essigsäure zu einem Pech erweichend, in Weingeist und kohlensaurem Natron löslich, allein durch wiederholtes Auskochen mit Wasser in ein sich auflösendes braunes saures

Extract und in ein dem Moder ähnliches, unvollkommen schmelzendes und sich durch Auflösen in Alkali vollends in Moder verwandelndes Harz zersetzend. — Die nicht in Weingetst lösliche Harzseife, in Wasser gelöst und mit Salzsäure gefällt, giebt einen dunkelbraunen, etwas in kaltem, völlig in kochendem Wasser löslichen, sehr sauer reagirenden Niederschlag. — Aus diesen und andern Versuchen scheint hervorzugehen, dafs das Brenzharz vorzüglich Moder und Essigsäure enthält; zwar erweicht sich blofser Moder mit concentrirter Essigsäure zu einem dem Brenzharze ähnlichen Pech, allein er verliert die Säure wieder an der Luft.

Bei der trocknen Destillation des Brenzharzes von Birkentheer geht zuerst unter Aufschwellen saures Wasser über, dann unter Schmelzen und Aufkochen der Masse erst gelbes, dann brauneres und dickeres brenzliches Oel, und es bleibt schwammige Kohle. Das brenzliche Oel zerfällt bei der Destillation mit Wasser in übergehendes Oel und zurückbleibendes weiches zähes Harz, theilweise in Kali löslich. Der lösliche Theil, durch Säuren gefällt, erscheint in zusammenklebenden Flocken, Lackmus nicht röthend, und besteht aus einem Harz, welches in Weingeist, Aether, flüchtigem Oel und fettem Oel löslich ist, und einem andern, das sich blofs in den letzteren 3 Flüssigkeiten löst. Der nicht in Kali lösliche Theil ist schwarz, zähe, klebrig, löst sich sehr wenig in Weingeist, leicht in Aether, Terpenthinöl und fettem Oel, nicht oder wenig in Essigsäure. Berzelius (*Pogg.* 13, 78).

e. *Harz des Hirschhornöls.* — Bei der Destillation des Hirschhornöls mit $1/_8$ Kalihydrat und 6 Wasser bleibt eine alkalische Flüssigkeit (II, 270) und Theer; dieser, durch verdünnte Essigsäure vom Fuscin und durch nochmaliges Destilliren mit Wasser vom fixerem Thieröl befreit, löst sich zum Theil in weingeistigem Kali. Diese Lösung setzt bei der Verdünnung mit Wasser ein schwarzes, zusammenbackendes, in Weingeist, Aether und Oelen, nicht in Kali lösliches *Harz* α ab, dann, bei Zusatz von Säuren, ein schwarzes *Harz* β, gleich der Pininsäure mit Alkalien und andern Salzbasen verbindbar, und in Weingeist, Aether und Oelen löslich. Der nicht in weingeistigem Kali lösliche Theil der Harzmasse theilt Aether ein braunschwarzes, auch in Oelen, nicht in Weingeist und Kali lösliches *Harz* γ mit, und es bleibt ein eigener, nur in Vitriolöl löslicher Körper. — Das Harz γ liefert bei der trocknen Destillation 1) flüchtigeres und fixeres Thieröl; 2) wenig kohlensaures Ammoniak und eine Spur Odorin und eine ihm ähnliche ölige, schwierig in Wasser lösliche Materie; 3) viel Fuscin und eine rothe, diesem verwandte Materie;

4) in Weingeist und Kali lösliches Harz; 5) in Weingeist, nicht in Kali lösliches Harz; 6) nur ein wenig in kochendem Weingeist, nicht in Kali lösliches Harz. Unverdorben (*Pogg.* 8, 254).

B. Weichharz.

Bei der gewöhnlichen Temperatur weich, salbenartig. Theils leichter, theils schwerer als Wasser; fliefst leichter und dünner als das Hartharz.

Es bleibt unausgemacht, ob die Weichharze an und für sich weich und klebrig sind, oder ob nicht wenigstens viele von ihnen als Hartharze zu betrachten sind, die einem Gehalt an Wasser, flüchtigem Oel oder fettem Oel ihre Weichheit verdanken. Dafs viele Weichharze Hydrate sind, die nach Verlust des Wassers als Hartharze erscheinen würden, wird aus der Erfahrung wahrscheinlich, dafs das Jalappenharz nach seiner Abscheidung von Weingeist durch Wasser sich als ein Weichharz darstellt, welches erst durch Austrocknen hart wird; und dafs der Vogelleim, in dünnen Lagen erwärmt, trocken wird, und durch Wasser wieder seine Klebrigkeit erlangt u. s. w. Ist diese Ansicht richtig, so würde der Unterschied vieler Weichharze von den Hartharzen darin liegen, dafs sie mit besonderer Affinität gegen das Wasser begabt sind, und dieses unter den gewöhnlichen Umständen nicht fahren lassen. Dafs aber auch bei manchen Weichharzen flüchtiges und fettes Oel und Säure im Spiel sey, ergiebt sich aus den Erfahrungen über viele weich erscheinende Harze, welche beim Destilliren mit Wasser oder für sich unter Verlust des flüchtigen Oels hart werden.

a. Leicht in Weingeist lösliches Weichharz. *(Balsamharz)*.

Wird von den Franzosen meist als ein Fett, *Matière grasse* angesehen. Meistens von scharfer Wirkung.

1. *Weichharz der Myrrhe.* — Durch Ausziehen mit Aether, wo das Hartharz der Myrrhe zurückbleibt. Röthlichgelb, durchscheinend, weich, klebrig, fadenziehend, erst nach längerer Zeit an der Luft mehr erhärtend. Riecht sehr schwach nach Myrrhe; schmeckt anfangs gelinde, dann stark bitter und zugleich stechend. Schmilzt in der Wärme unter Aufschäumen. Bildet mit wässrigem Ammoniak nur eine trübe Auflösung; löst sich leicht in Weingeist, Aether und Terpenthinöl, nur wenig in Mandelöl, Brandes; ist nach Unverdorben *(Pogg.* 11, 31*)* ein Gemisch aus Hartharz und flüchtigem Oel.

2. *Weichharz aus dem Balsam von Hedwigia.* — Man destillirt

den Balsam 40 Stunden mit Wasser, kocht ihn dann mit wässrigem Kali aus, wäscht ihn erst mit säurehaltigem, dann mit reinem Wasser ab, und behandelt ihn mit kaltem Weingeist. Diese Lösung, mit Wasser versetzt und wiederholt damit destillirt, läfst das Harz möglichst frei von Oel fallen. Dasselbe ist braunroth, weich, läfst sich nicht austrocknen, wird nicht durch kalte Salpetersäure geröthet, aufser bei Gehalt an flüchtigem Oel, und liefert mit kochender Salpetersäure keine Kleesäure, sondern eine gelbe, schmierige, sehr bittere Materie. Bonastre.

3. *Weichharz von Xanthoxylon Caribaeum.* — Man zieht das weingeistige Extract der Rinde erst mit Wasser, dann mit Aether aus; dieser läfst das Harz beim Abdampfen. Röthlichbraun, durchscheinend, an den Fingern klebend, wie weiches Wachs; schmilzt bei mäfsiger Wärme; riecht schwach nach Süfsholzwurzel; schmeckt zuerst ähnlich, dann scharf, im Schlunde kratzend. Verbrennt mit viel Rauch. Löst sich nicht in Wasser, aber in Weingeizt und Aether. Die ätherische Lösung giebt mit Wasser eine gelbweifse Milch, aus der sich das Harz durch Ruhe oder Filtriren nicht scheiden läfst. Chevallier u. Pelletan.

4. *Weichharz des Copaivabalsams.* — Man zieht den durch wiederholte Destillation mit Wasser von allem Oel befreiten Balsam mit warmen 75procentigen Weingeist aus, und stellt die mit mehr Weingeist gemischte Lösung in die Kälte, wobei das Weichharz niederfällt. — Braun, schmierig. — Giebt mit warmen wässrigem Ammoniak schnell eine etwas milchige Lösung; löst sich langsam in wässrigem Kali, fast gar nicht in concentrirtem. Löst sich in 75procentigem Weingeist nur in der Hitze; stellt mit absolutem Weingeit und Aether etwas trübe, mit flüchtigen und fetten Oelen ganz klare Lösungen dar. Stoltze.

5. *Weichharz der Süfsholzwurzel.* — 1. Scheidet sich beim Abdampfen der weingeistigen Tinctur ab, Robiquet. 2. Wird nach (II, 541) dargestellt, Trommsdorff. Braun, schmierig; schwimmt auf Wasser; auf glühenden Kohlen zerfliefst es, und verbrennt alsdann. Schmeckt anfangs ein wenig süfs, dann sehr scharf, besonders im Halse. Seine Auflösung in Weingeist wird nicht durch Wasser gefällt. Robiquet. Braun, weich, riecht fettartig. Wird durch erhitzte Salpetersäure schwach zersetzt und pomeranzengelb gefärbt. Löst sich leicht in heifsem wässrigen Kali, mit braunrother Farbe; löst sich leicht in Weingeist und Aether und nicht in kaltem, aber in heifsem Terpenthinöl und Mandelöl. Trommsdorff.

6. *Weichharz des Piments.* — Fällt aus der durch Auskochen

der Schalen mit Weingeist erhaltenen Tinctur beim Abdampfen, neben einer weifsen flockigen Materie, nieder. Dunkelgrünes Oel, schwerer als Wasser; riecht etwas ranzig und nach Nelken; schmeckt brennend scharf. Löst sich sehr leicht, mit grüner Farbe, in Weingeist und Aether. Bonastre.

7. *Weichharz der Angusturarinde.* — Grüngelb; schmeckt bitter, im Schlunde sehr reizend. Färbt sich durch Salpetersäure cochenillroth. Löst sich nicht in wässrigem Kali, aber leicht in Weingeist, Aether, Steinöl, Terpenthinöl und Mandelöl. Pfaff.

8. *Weichharz des Opiums.* — Man zieht durch Wasser erschöpftes Opium mit Weingeist aus, dampft diesen ab, und befreit das zurückbleibende Harz vom Morphium durch Ausziehen mit Salzsäure und Auswaschen mit Wasser. Dunkelrothbraun, von der Dicke des gefrornen Baumöls, schmeckt nach einiger Zeit etwas scharf. Brennt mit lebhafter rufsender Flamme. Verwandelt sich mit Salpetersäure unter Salpetergasentwicklung in ein gelbes talgartiges Fett, während die Flüssigkeit künstliches Bitter und Kleesäure enthält. Giebt mit Kali eine braune, in Wasser lösliche Seife von der gewöhnlichen Seifenconsistenz. In heifsem Weingeist löslich. Braconnot. — Das, neben Federharz und Opian, durch Aether ausgezogene Weichharz ist gelbbraun und durchsichtig; zeigt einen besonders heftigen Opiumgeruch; es ist auch in Aether löslich.

9. *Weichharz der Klatschrose.* — Man zieht die mit Wasser erschöpften Blumen von *Papaver Rhoeas* mit absolutem Weingeist aus, dampft ab, filtrirt vom Wachs ab, das beim Erkalten niederfällt, und dampft das Filtrat völlig ab. Röthlichgelb, durchscheinend, etwas körnig, leichter als Wasser, von Salbendicke, eigenthümlichem Geruch; schmeckt fettig, im Schlunde kratzend. Verbrennt mit heller Flamme. Liefert mit Salpetersäure ein braunes zähes Harz. Giebt mit Ammoniak und Kali trübe, durch Säuren zersetzbare Lösungen. Löst sich theilweise in 60procentigem, völlig in stärkerem Weingeist, so wie in Aether, flüchtigem Oel und fettem Oel. Beetz u. Ludewig. Dies Harz enthält offenbar noch Fett.

10. *Weichharz aus der Wurzel des Helleborus hyemalis. Helleborin.* — Bei der gewöhnlichen Temperatur weich, bei etwas höherer flüssig wie Oel; scheint in Berührung mit Wasser zu krystallisiren. Geruchlos, schmeckt sehr scharf, besonders im Schlunde. Läfst sich nicht mit dem Wasser überdestilliren, zersetzt sich, für sich destillirt, ungefähr in dem Maafse, wie fettes Oel. Scheint sich im Wasser blofs durch Hülfe von Schleim zu lösen; bildet mit Wein-

geist sehr leicht eine rothbraune Auflösung, welche die Eisensalze purpurroth fällt. VAUQUELIN.

Aus der Wurzel von *Helleborus niger* zogen FENEULLE u. CAPRON durch Aether eine braungelbe, schmierige, sehr scharf und beifsend schmeckende, lackmusröthende Materie, leicht in kaltem Aether, etwas minder leicht in kaltem Weingeist löslich. Durch längeres Aussetzen an die Luft verlor es fast alle Säure und wurde fester; durch Kochen mit Wasser verlor es wenig von seiner Säure. Es löste sich leicht in wässrigem Kali zu einer gefärbten Seife, welche zwar bei der Destillation mit Weinsäure bis zur Trockne etwas riechende Säure lieferte, ob dieselbe aber die Schärfe besitze (analog der Crotonsäure) haben sie nicht ausgemacht, und überhaupt scheint diese von ihnen als ein Fett betrachtete Materie vielmehr ein scharfes Weichharz zu seyn.

11. *Weichharz der Angelica Archangelica.* — *Angelicabalsam.* Man zieht die Wurzel mit absolutem Weingeist aus, dampft ab, wäscht das Extract mit Wasser aus, und zieht dann aus demselben durch Aether das Harz. Schwarzbraun, von Syrupdicke; riecht stark und angenehm nach Angelica; schmeckt anfangs bitterlich, dann brennend gewürzhaft, im Halse kratzend. Löst sich in Vitriolöl mit anfangs gelbrother, dann, bei gröfserer Sättigung, braunrother Farbe; giebt mit wässrigem Ammoniak ein stark nach Angelica riechendes Liniment; löst sich nur in erwärmtem wässrigen Kali; löst sich leicht, mit gelber Farbe, in Weingeist, Aether, Terpenthinöl und Mandelöl. BUCHOLZ u. BRANDES.

12. *Weichharz der Pimpinelle.* — Die Wurzel von *Pimpinella Saxifraga* wird mit Wasser erschöpft, dann mit Weingeist ausgekocht; dieser läfst beim Abdampfen ein Extract, aus welchem Aether das Weichharz aufnimmt. Braun, von Extractconsistenz; schmeckt scharf, sehr kratzend; röthet, in Weingeist gelöst, schwach Lackmus. Schmilzt im Feuer, und verbrennt mit eigenthümlich riechendem, starkes Niesen erregenden Rauch. Wird durch rauchende Salpetersäure in eine rothgelbe, wachsähnliche, klebende Masse verwandelt. Löst sich in Weingeist und Aether. BLEI.

Das weingeistige Extract der Wurzel von *Pimpinella magna* läfst bei der Behandlung mit Wasser ein ähnliches Weichharz zurück. Dieses ist dunkelsaftgrün; von Honigdicke; schmeckt widrig bitter und anhaltend auf der Zunge und im Schlunde brennend; schmilzt in der Wärme, erwärmtes Papier wie Wachs durchdringend. Verbrennt mit heller Flamme und Harzgeruch. Löst sich in wässrigem

Kali, so wie in Weingeist, Aether, flüchtigem Oel und fettem Oel. Bley.

13. *Weichharz von den Knospen des Aster glutinosus.* — Erscheint als ein weifser klebriger Schaum, oder als ein zartes Gewebe. Löst sich in Weingeist und Aether auf, wird daraus durch Wasser gefällt. John (*chem. Schrift.* 2, 79).

14. *Weichharz der Wurzel von Inula Helenium.* — Braun, kleberig wie Ohrenschmalz. Schmilzt in siedendem Wasser. Riecht in der Wärme gewürzhaft, schmeckt bitter, ekelhaft und sehr scharf; röthet Lackmus. In Weingeist und Aether löslich. John.

15. *Weichharz der Arnica montana.* — Aus den Blumen grünlichgelb, aus der Wurzel grünlich oder bräunlich. Löst sich in Weingeist mit grünlichbrauner Farbe und mit ranzigem, sehr scharfen, etwas bittern Geschmack.

16. *Weichharz der Bertramwurzel.* — Aus *Anthemis Pyrethrum*. Durch Ausziehen mit Aether. Weich, in der Kälte gerinnend; leichter als Wasser; riecht stark, schmeckt brennend scharf, erregt Speichelflufs; mit Alkalien vereinigbar. John, Gaultier.

17. *Weichharz der Ipecacuanha.* — Durch Ausziehen des weingeistigen Extracts mit Aether und Abdampfen desselben. Gelbbraun, sehr dickflüssig, etwas zähe; riecht in der Kälte süfslich, in der Wärme wachsartig; schmeckt anfangs fettig, dann bitterlich, zuletzt etwas scharf, jedoch nicht kratzend. Wird in der Wärme ziemlich flüssig. Löst sich in rauchender Salpetersäure ohne heftige Einwirkung zu einer rothgelben Flüssigkeit, aus welcher Wasser das nicht sehr veränderte Harz in bräunlichgelben schmierigen Flocken abscheidet. Giebt mit Vitriolöl ein braunrothes, durch Wasser zersetzbares Gemisch. Löst sich in kaltem wässrigen Kali völlig zu einer schäumenden Flüssigkeit auf. Löst sich leicht in Weingeist, Aether, Terpenthinöl und Mandelöl. Bucholz.

18. *Weichharz des Eselskürbis.* — *Elaterin.* Von *Momordica Elaterium.* Durch Auswaschen des weingeistigen Extracts mit siedendem Wasser. Grünlich, weich; erregt zu $^1/_8$ Gran heftiges Purgiren. Verbrennt mit gewürzhaftem Geruch. Löst sich in wässrigen Alkalien, daraus durch Säuren unverändert fällbar; löst sich in Weingeist, durch Wasser fällbar. Paris.

19. *Weichharz aus dem Kraut der Gratiola off.* — Weich; wird jedoch mit der Zeit hart. Anfangs süfs, dann sehr bitter schmeckend. Löst sich, besonders bei Gegenwart von Salzen, ein wenig in Wasser auf; leicht in Weingeist löslich. Vauquelin.

20. *Weichharz der Gentiana lutea.* — Man zieht das ätherische

Extract der Wurzel mit Weingeist aus, und dampft diesen ab. Rothgelb, fettig; riecht nach Enzian, schmeckt bitter und scharf. Giebt, mit Wasser destillirt, ein milchiges Destillat von demselben Geruch, enthält also flüchtiges Oel. Henry.

21. *Weichharz der Patate.* — Man zieht die gestofsene frische Wurzel von *Convolvulus Batatas* mit Aether aus, und läfst diesen verdampfen. Gelb, leichter als Wasser, fettig anzufühlen, macht auf Papier Fettflecken, und schmilzt leicht; riecht viros; schmeckt bitterlich. Bräunt sich an der Luft; wird durch Salpetersäure, Schwefelsäure und Salzsäure blaugrün gefärbt, durch Ammoniak, Kali und Natron rothbraun. Löst sich leicht in Weingeist und Aether. O. Henry.

Vom *Weichharz der Jalappe* war (II, 569) die Rede.

22. *Weichharz des spanischen Pfeffers.* — *Capsicin.* Durch Ausziehen des weingeistigen Extracts mit Aether und Abdampfen. Gelbroth oder rothbraun; dickflüssig, wird in der Wärme dünnflüssig; ist nach Bucholz etwas flüchtig; schmeckt in der geringsten Menge anhaltend und unerträglich heftig brennend. Verdickt sich am Sonnenlichte zu einer wachsartigen Materie. Brennt mit einem hustenerregenden Rauche. Wird durch Chlor gröfstentheils entfärbt. Löst sich ein wenig in Wasser auf, besonders wenn es thierische Materie beigemischt enthält, und ertheilt ihm seine ganze Schärfe. Löst sich leicht, mit rothbrauner Farbe, in wässrigem Kali, Weingeist (auch in kaltem, verdünnten), Aether und Terpenthinöl; bildet mit Baryt eine feste scharfe Verbindung; löst sich etwas in Essig. Bucholz, Braconnot.

23. *Weichharz des schwarzen Pfeffers.* — Man wäscht das weingeistige Extract mit Wasser aus, löst es dann in heifsem Weingeist, läfst durch Erkälten das Piperin herauskrystallisiren, und dampft ab. Grün; schmilzt etwas über 0°; schmeckt äufserst scharf und bewirkt einzig die Schärfe des Pfeffers. Liefert bei der Destillation mit Wasser ein gewürzhaftes, nicht scharfes Destillat (von noch beigemischtem flüchtigen Oel). Leicht in Weingeist und Aether, nicht in flüchtigen Oelen, löslich. Willert, Pelletier.

Aus *Piper longum* erhielt J. Dulong ein ähnliches Harz, braun, in der Wärme auf Papier Fettflecken machend, in erwärmtem wässrigen Kali löslich.

24. *Weichharz aus der Milch von Hura crepitans.* — Man zieht die zur Trockne abgedampfte Milch mit Weingeist aus, und das weingeistige Extract erst mit Wasser, dann mit Aether, und dampft diesen ab. Gelb, klebrig; macht auf Papier Fettflecken; geruchlos,

anfangs geschmacklos, dann scharf; macht, in kleiner Menge an die Haut gebracht, viele kleine Pusteln, wie ein starkes Blasenpflaster. Wird etwas über 100° flüssig; kocht und verdampft in offenen Gefäfsen, besonders in Gesellschaft von Wasser oder Weingeist, unzersetzt, so dafs das den Dämpfen ausgesetzte Gesicht entzündet und blasig wird; zersetzt sich beim Erhitzen in verschlossenen Gefäfsen zum Theil, Kohle lassend. Wird durch Salpetersäure heftig angegriffen und verharzt. Löst sich leicht in Weingeist, Aether und Terpenthinöl, fast gar nicht in wässrigem Ammoniak und Hali. Boussingault u. Rivero.

25. *Weichharz der Kopalke-Rinde.* — Man zieht das weingeistige Extract erst mit Wasser, dann mit Aether aus, und dampft diesen ab. Grün, weich, von besonderem Geruch und scharfem Geschmack. Löst sich in wässrigen Alkalien, durch Säuren abscheidbar; löst sich leicht in Weingeist und Aether; wird es aus ihnen durch Wasser abgeschieden, so begiebt es sich nach oben. Mercadieu.

26. *Weichharz des Ingwers.* — Bucholz zieht das weingeistige Extract der Wurzel mit Aether aus, und dampft diesen ab. Morin zieht das weingeistige Extract erst mit Wasser, dann mit Aether aus, und dampft ab. Gelbbraun, weich, riecht gewürzhaft, schmeckt brennend gewürzhaft, wird durch Destillation mit Wasser, wobei etwas flüchtiges Oel übergeht, fester. Verbrennt mit lebhafter Flamme. Wird durch Salpetersäure gelb und fester, und liefert ein wenig Kleesäure. Löst sich in Alkalien, nach Bucholz jedoch nur unvollständig. Löst sich leicht in Weingeist, Aether, Terpenthinöl und erhitztem Mandelöl. Bucholz, Morin.

27. *Weichharz der Zittwerwurzel.* — Durch Ausziehen des weingeistigen Extracts mit Aether. Gelbbraun, weich, riecht gewürzhaft, schmeckt gewürzhaft brennend und bitter. Löst sich wenig in kaltem, klar in erhitztem wässrigen Hali; löst sich leicht in kaltem Weingeist und Aether; löst sich wenig in kaltem, leicht in heifsem Terpenthin- und Mandel-Oel. Bucholz.

Ein ähnliches brennend schmeckendes Weichharz enthält nach Bucholz und Morin die Galgantwurzel.

28. *Weichharz der Meerzwiebel.* — Durch Ausziehen des weingeistigen Extracts mit Aether. Dunkelgelb, zwischen der Consistenz des Talges und Wachses; schmeckt scharf und sehr bitter. Schmilzt in der Hitze und verbrennt mit schwacher Flamme. Löst sich nicht in Wasser, aber in allen Verhältnissen in wässrigen Alkalien, Weingeist und Aether. Tilloy.

29. *Weichharz der Veilchenwurzel.* — Aus *Iris Florentina.* Braungelb, schmierig; wird in der Wärme flüssig; schmeckt brennend scharf. Löst sich in Weingeist mit gelber Farbe auf.

30. *Weichharz des Menschenharns.* — Man dampft den Harn ab, und versetzt die von den herauskrystallisirten Salzen getrennte Mutterlauge mit Salzsäure oder Schwefelsäure, wo das Harz mit Benzoesäure als ein schwarzes, dickes, mit heifsem Wasser auszuwaschendes Pech niederfällt. Trocknet zu einem zähen braunen Pech aus; riecht aromatisch, dem Bibergeil ähnlich; schmeckt scharf und bitter, wie *Arum.* Vertheilt sich, unter Wasser aufbewahrt, zu einem Pulver. Schmilzt in der Wärme, bläht sich auf, und liefert bei der trocknen Destillation wenig oder kein Wasser, viel dickes Oel mit schwachem Ammoniakgeruch, und läfst 0,46 Kohle. Löst sich in auch sehr verdünntem wässrigen Kali auf, ohne Ammoniakentwicklung, daraus durch Säuren in Flocken fällbar, die sich in warmen Wasser wieder zu einem weichen Harz vereinigen. Löst sich leicht in Weingeist; diese Auflösung wird durch Wasser nicht milchig, sondern setzt das Harz erst allmälig als einen schwarzen Bodensatz nieder. — Dieses Harz kommt auch in manchen Harnsteinen vor. Proust (*Ann. Chim. Phys.* 14, 262).

Nach Proust hängt diesem Harze noch etwas moderartige Materie an, durch wiederholtes Auswaschen mit Wasser zu entziehen.

Braconnot erhielt aus dem Kothe der Nachtigallen ebenfalls ein schwarzbraunes, pechartiges, sich beim Erhitzen erweichendes, unter Wasser zu Pulver zerfallendes Harz, welches er mit dem Harnharz von Proust für identisch hält; Braconnot fand jedoch, dafs dieses Harz des Nachtigallenkoths noch nicht rein ist, sondern durch Behandlung mit Aether zerfällt in eine darin nicht lösliche schwarze moderartige Materie und in ein sich darin lösendes braunes, dickes, klebriges, unmittelbar in Alkalien, defsgleichen in Weingeist lösliches Oel, dessen weingeistige Lösung Lackmus röthet, und welches durch Salpetersäure in eine wachsartige Materie verwandelt wird. Dieses Oel möchte wohl das reine Weichharz seyn.

31. *Harz der Sepie.* — Man kocht frische Sepientinte zuerst mit Wasser, dann mit Weingeist aus, und dampft letzteres Decoct ab. Pomeranzengelb; bei + 12,5° etwas weicher als Butter; fliefst bei 25° wie ein Oel; riecht eigenthümlich, schmeckt scharf und macht im Munde anhaltendes Brennen. Löst sich nicht in Wasser, sehr leicht in Weingeist, und mischt sich mit Aether nach allen Verhältnissen.

Auch der wässrige Auszug der Sepientinte enthält ein Harz,

welches man durch Abdampfen desselben, Ausziehen mit Weingeist, Abdampfen und Ausziehen des weingeistigen Extracts mit Aether und Abdampfen desselben erhält. Dies ist gelb, durchscheinend, riecht sehr scharf nach gerösteten Häringen, zeigt einen bitterlichen Nachgeschmack, und verhält sich gegen Pflanzenfarben neutral. Es entwickelt beim Kochen mit wässrigem Kali einen durchdringenden Geruch, färbt sich erst dunkelorange, dann blasser, und bildet eine seifenartige, in Wasser lösliche Verbindung. Löst sich leicht in Weingeist (worauf Wasser milchige Trübung erzeugt) und in Aether. Bizio.

b. Schwierig in Weingeist lösliches Weichharz. *Vogelleim, Glu.*

1. *Harz von der Oberhaut junger Zweige der Robinia viscosa.* — Wird durch Aether abgetrennt. Dunkelgrün; sehr klebrig, schmilzt in der Hitze, ohne sich zu zersetzen; trocknet nicht an der Luft ein; geruch- und geschmack-los. Brennt lebhaft unter Aufblähen. Löst sich nicht in wässrigen Alkalien auf; löst sich nicht auf in kaltem Weingeist und nur wenig in heifsem, aus dem es beim Erkalten gröfstentheils niederfällt. Sehr leicht, mit dunkelgrüner Farbe, schon in der Kälte, in Aether und in Oelen löslich. Vauquelin *(Scher. J.* 3, 120*)*. — Vielleicht zeigen die klebrigen Ueberzüge von *Lychnis Viscaria, Saxifraga tridactylites* u. s. f. ein ähnliches chemisches Verhalten.

2. *Harz aus Ilex Aquifolium.* — Die innere grüne Rinde desselben wird 8 Stunden mit Wasser weich gekocht und 2 bis 3 Wochen lang unter die Erde vergraben. Die gebildete schleimige Substanz wird mit Wasser ausgewaschen, wo das Harz zurückbleibt. Oder man läfst die zerschnittene Rinde nur an einem kühlen Ort 14 Tage lang gähren, und kocht sie dann mit Wasser aus. (Das Harz bleibt hier immer mit Blattgrün, Schleim, Essigsäure, Erden u. s. w. verunreinigt.) — Grünlich; fadenziehend, sehr klebend. Trocknet, in dünnen Lagen der Luft dargeboten, zu einer braunen brüchigen Materie aus, welche durch Wasser wieder klebrig wird. Riecht dem Leinöl ähnlich; schmeckt und reagirt auf Lackmus sauer. Schmilzt in der Hitze, und bläht sich mit Fettgeruch auf. Liefert nach Henry bei der trocknen Destillation erst wenig flüssiges Oel, dann viel dickes röthliches Oel, ohne gelben Rauch; Wasser entzieht dem Destillat keine Säure. Es verbrennt mit lebhafter Flamme und starkem Dampf, unter Rücklassung einer aus schwefelsaurem und salzsaurem Kali, kohlensaurem Kalk, Alaunerde und Eisenoxyd bestehenden Asche. — Chlor verwandelt es in eine weifse, brüchige, nicht schmelzbare Substanz. Kalte Salpetersäure wirkt nicht ein; erwärmte löst es auf,

und läfst beim Verdampfen eine brüchige Masse, die bei weiterer Behandlung mit Salpetersäure eine gelbe wachsartige Substanz nebst Klee- und Aepfel-Säure liefert. — Vitriolöl und erhitzte Salzsäure schwärzen es. — Concentrirtes wässriges Kali bildet mit dem Harz ein weifsliches Magma, welches beim Abdampfen unter Entwicklung von Ammoniak eine braune, weniger klebrige, seifenartige, in Weingeist fast ganz lösliche Masse zurückläfst (nach Henry [*N. Tr.* 3, 2, 289] bräunt sich das Harz durch wässriges Kali oder Ammoniak, und verliert etwas von seiner Klebrigkeit, ohne sich übrigens zu lösen). — Mit Bleioxyd bildet das Harz eine Art Pflaster. — Essigsäure erweicht das Harz, und löst einen Theil desselben mit gelber Farbe auf. — Weingeist von 0,817 spec. Gewicht löst es in der Hitze auf; die Auflösung setzt es beim Erkalten gröfstentheils als eine gelbe wachsähnliche Masse ab, bleibt (vermöge der beigemischten fremden Stoffe) bitter und sauer, und wird noch durch Wasser gefällt. — Aether bildet mit dem Harz leicht eine grünliche Auflösung, welche durch Verdunsten eine gelbe fette Substanz (das reine Vogelleimharz?) liefert, und, mit Wasser vermischt, eine dem Leinöl ähnliche Substanz abscheidet. — Auch in Terpenthinöl löst sich das Harz leicht auf. Bouillon Lagrange.

3. *Mistelharz.* — Durch Kochen der Beeren des *Viscum album* mit Wasser, Zerstofsen und längeres Auswaschen mit Wasser. — Hellgrün, elastisch, leichter als Wasser; verliert, in dünnen Lagen an der Luft gelinde erhitzt, $\frac{1}{40}$, wird dabei schmutzigbraun und etwas elastischer. (Aus dem Schleim, der sich beim Kneten der zerstofsenen Beeren mit Wasser und Abgiefsen desselben daraus niedersetzt, zieht Aether farblosen und fast durchsichtigen Vogelleim. N. E. Henry.) — 16 Harz liefern bei der trocknen Destillation 3 farbloses und 6 gelbes und braunes Essigsäure-haltendes Wasser, wenig brenzliches Oel und $1\frac{1}{4}$ Kohle. — Verbrennt mit heller Flamme und viel Rufs, ohne Geruch. — Verwandelt sich durch Kochen mit 4 starker Salpetersäure, ohne sich zu lösen, in gelbe, spröde, auf der Säure schwimmende, nicht schmelzbare, in Aether unauflösliche Stücke. — Löst sich in 2 Vitriolöl zu einer dicken schwarzen Masse auf, welche, mit Wasser verdünnt, ein schwarzes, zu einem spröden Harz zusammenschmelzbares Pulver auf dem Filter läfst. — Löst sich unvollkommen in wässrigem Ammoniak, ziemlich leicht in 8 warmen wässrigem Kali auf, mit dem es eine in Wasser und gröfstentheils in Weingeist lösliche Seife bildet. — Löst sich in ungefähr 80 erwärmtem Weingeist auf. — Löst sich schnell in 2 Aether auf. Die grünlichgelbe, nicht mit Wasser mischbare Auflö-

sung läfst, auf Glas gestrichen, einen glänzenden nicht trocknenden Firnifs, und beim Abbrennen das unveränderte Harz von gelber Farbe. — Löst sich nicht auf in versüfstem Salzgeist. — Löst sich in 2 Salpeternaphtha in einigen Minuten auf; die grünliche mit Wasser nicht mischbare Auflösung läfst nach dem Verbrennen das Harz von unveränderter Elasticität, aber von brauner Farbe zurück. — Löst sich bei gelinder Digestion in 2 Stein-, Rosmarin- oder Terpenthin-Oel auf. Die grünliche Auflösung giebt, auf Glas gestrichen, einen nicht trocknenden Firnifs; beim Verdampfen der Auflösung bleibt ein braunes, weniger elastisches Harz. Tielebein *(Crell Neuest. Entdeck. 7, 58)*.

4. *Vogelleim der Gentiana lutea.* — Man zieht das ätherische Extract der Wurzel mit kaltem Weingeist aus, wo der Vogelleim bleibt, während sich das Weichharz (II, 591) löst. — Grünlich; weich, an den Fingern klebend; schmeckt, durch Beimischung des eben genannten Weichharzes, etwas bitter. — Brennt mit heller Flamme ohne Rufs und ohne Geruch. Entwickelt bei der trocknen Destillation, unter Schmelzen, Bräunung, Aufblähen und Bernsteingeruch, brennbares Gas und erst etwas ammoniakfreies Wasser, darauf anfangs flüssiges, dann dickes und sich immer stärker färbendes Oel, und zuletzt einen gelben Rauch, der sich zu einer schwarzen Masse verdichtet. Löst sich nicht in wässrigem Ammoniak und Kali, die blofs etwas von dem andern Weichharz entziehen. Löst sich nicht in kaltem Weingeist, wenig in heifsem, leicht in Aether und in Terpenthinöl. N. E. Henry *(J. Pharm. 5, 97)*.

C. Federharz. — *Kautschuck.*

Weich, aber weder salbenartig noch klebrig; elastisch beim Auseinanderziehen und beim Zusammendrücken; leichter als Wasser; zum Theil nicht ohne Zersetzung schmelzbar. In Weingeist unauflöslich.

1. *Federharz im engern Sinn.* — *Gummi elasticum.*

Wurde 1736 durch Bouguer u. Condamine in Europa bekannt, und besonders von Macquer, Grossart, Berniard, Fourcroy, Vauquelin, Thomson, Faraday u. A. untersucht. — Findet sich im Milchsafte von *Hevea Guyanensis (Siphonia elastica), Castilleja elastica, Cecropia peltata, Hippomane biglandulosa, Lobelia Caoutchouc, Ficus religiosa, indica, nymphaeaefolia, populnea, elliptica* u. *prinoides, Artocarpus integrifolia, Tabernaemontana elastica (Urceola elastica)* u. *gummifera.*

Ein in einer verschlossenen Flasche fast unverändert aus Südamerika nach England gebrachter Milchsaft einer solchen Pflanze enthielt nach Faraday in 100: Federharz 31,70, — Wachs und Bitterstoff 7,13, — in Wasser, nicht in Weingeist lösliche Theile (Gummi?) 2,90, — löslichen Eiweifsstoff 1,90, — Wasser mit Essigsäure (von anfangender Zersetzung herrührend) und Salzen 56,37. Dieser Saft war ein blafsgelber, dicker, gleichförmiger Rahm, von 1,01174 spec. Gewicht, säuerlich riechend, wie faulende Milch; er hatte nur $^1/_{500}$ des darin enthaltenen Federharzes in Gestalt eines Häutchens an den Stöpsel abgesetzt. In der Ruhe zerfiel er in eine untere dunkelbraune durchsichtige Flüssigkeit und in einen oberen weifsen, undurchsichtigen, rahmartigen Theil. In dünneren Lagen trocknete er an der Luft bald zu gewöhnlichem Federharz ein. Beim Erhitzen gerann er augenblicklich, indem sich das Federharz geronnen ausschied, während die übrigen Substanzen im Wasser gelöst blieben. Weingeist in gröfserer Menge schied sehr reines Federharz in coagulirtem Zustande aus; Wasser verdünnte den Saft ohne alle Fällung, und der so verdünnte Saft wurde auch noch durch Hitze coagulirt. Wässrige Alkalien entwickelten nur einen stinkenden Geruch, ohne Coagulation. Faraday. Aus einem von Boussingault u. Rivero *(Ann. Chim. Phys.* 23, 220) in Mexico untersuchten Milchsaft liefs sich durch Ammoniak das Federharz völlig niederschlagen. Nach Fourcroy's Versuchen sollte das Federharz sich in einem desoxydirten Zustande im Milchsaft befinden, und erst durch die oxydirende Wirkung von Luft oder Säuren abgeschieden werden.

Darstellung. 1. *Des reinen.* Man verdünnt den Milchsaft mit der ungefähr 4fachen Wassermenge, läfst das Gemisch in einem Trichter mit verstopftem Schnabel ruhig, läfst aus demselben nach 24 Stunden die, unter dem als Rahm aufschwimmenden Federharze befindliche, klare Flüssigkeit ab, verdünnt den Rahm mit frischem Wasser, läfst nach 24 Stunden wieder ab, und so 4 bis 5mal, bis das Wasser ziemlich rein abfliefst. So erhält man das Federharz höchst fein vertheilt und mit Wasser innig gemengt als einen weifsen Rahm, in Wasser völlig vertheilbar, der sich so, über Wasser, 1 Jahr hält, blofs eine dünne Haut von Federharz abscheidend. Sobald diesem rahmartigen Federharz durch Verdunsten oder durch einen porosen Körper, wie Filter oder Gyps, das zwischen seinen Theilchen gelagerte Wasser entzogen wird, so geht es erst in einen weichen käsartigen, dann bei weiterem Wasserverlust, entweder durch Ausdrücken oder Verdampfen, wobei es sich noch mehr zusammenzieht,

in einen dichten elastischen Zustand über, und läfst sich dann nicht mehr durch Wasser rahmähnlich machen. FARADAY.

2. *Des gewöhnlichen.* — Durch Trocknen wiederholt auf Thon angebrachter Lagen des Milchsaftes über dem Feuer oder Abdampfen desselben in Gefäfsen. Hier bleiben alle übrige im Milchsaft enthaltene Stoffe beigemischt. BONASTRE (*J. Pharm.* 8, 573) zog aus ihm durch Weingeist 5,55 Procent an Säure und löslichem Harz aus.

Eigenschaften. Das reine erscheint, wenn es in seinen Zwischenräumen noch Wasser hält, weifs und undurchsichtig, wenn es länger an der Luft getrocknet ist, farblos und durchsichtig, und zeigt sich nur in gröfseren Massen etwas gefärbt; es zeigt keine Spur von Textur; es hat die Elasticität des gemeinen Federharzes, und nimmt beim Auseinanderziehen Seidenglanz und fasriges Ansehen an. Sein, 0,925 betragendes, spec. Gewicht läfst sich durch den Druck der BRAMAH'schen Presse nicht vergröfsern. Es leitet nicht die Elektricität. FARADAY. — Das gemeine Federharz ist weifs, wird jedoch an Luft und Licht gelb und braun (das im Rauch getrocknete ist von Anfang an braun); durchscheinend; spec. Gewicht 0,9335, BRISSON; fest, weich, zähe, höchst elastisch; es entwickelt bei seinem Auseinanderziehen Wärme; ein Riemen desselben, an welchem ein Gewicht hängt, zieht sich beim Erwärmen zusammen, dehnt sich beim Erkalten aus, GOUGH (*N. Gehl.* 9, 217). Von schwachem Geruch; geschmacklos.

Zersetzungen. Das gemeine Federharz schmilzt bei ungefähr 125° nach ACHARD, unter Verbreitung gewürzhafter Dämpfe, bleibt aber jetzt nach dem Erkalten theerartig; längere Zeit gelinde geschmolzen, gesteht es beim Erkalten zu einer schwarzen brüchigen Masse. — Das reine Federharz in einer Glasröhre gelinde erhitzt, verflüchtigt sich in zersetzter Gestalt, nur eine Spur Kohle lassend; bei stärkerem Erhitzen läfst es mehr Kohle; es entwickelt dabei weder Ammoniak, noch eine Sauerstoff-haltende Substanz. FARADAY. Das gemeine liefert bei der trocknen Destillation kohlensaures und Kohlenwasserstoff-Gas, ein Ammoniaksalz haltendes Wasser, brenzliches Oel, welches, wenn die Destillation mit gelinder Hitze betrieben ist, gelb und flüssig ist, und nach Speck riecht, wenn starkes Feuer angewendet wurde, braun und dick ist, und stärker riecht, ACHARD, und wenige schwammige Kohle, welche schwierig verbrennt, und nur Spuren salziger Asche zurückläfst. (Das Ammoniak rührt von, dem gemeinen Federharz beigemischtem, Eiweifsstoff her). — Das gemeine Federharz verbrennt an der Luft mit heller, weifser, rufsender, etwas stinkender Flamme. — Salpetersäure färbt es gelb, entwickelt Stickgas, kohlensaures Gas und Blausäuredampf, und läfst

Kleesäure und einen fettigen Körper. 6 rauchende Salpetersäure lösen unter Aufbrausen 1 Federharz mit dunkelbrauner Farbe vollständig auf; Wasser schlägt aus der Auflösung gelbe, in Weingeist, Säuren und Alkalien, nicht in flüchtigem Oel lösliche Flocken nieder, welche bei 100° sich entflammen, ACHARD. — Vitriolöl löst es nicht auf, sondern verwandelt es bei 2monatlicher gelinder Digestion unter Entwicklung von schwefligsaurem Gas, ohne künstlichen Gerbstoff zu erzeugen, oberflächlich in Kohle, HATCHETT. Vitriolöl bildet damit in der Wärme eine terpenthinartige Masse, aus der Wasser ein schwarzes brüchiges Harz abscheidet, ACHARD.

Verbindungen. — Das gemeine Federharz löst sich bei keiner Temperatur in Wasser; jedoch schwillt es in kochendem Wasser auf, und wird hinreichend klebrig, dafs 2 Stücke bei angebrachtem Druck zusammenkleben können; auch nach dem Erkalten zeigt es sich weicher und aufgeblähter, als zuvor, und hat Wasser aufgenommen, entweder chemisch, zu einem Hydrate, oder mechanisch. Das Verhalten des reinen Federharzes zu Wasser s. oben. — Das Federharz löst sich zum Theil in Schwefelkohlenstoff auf, wobei es eine merkliche Veränderung erleidet, LAMPADIUS. — Es löst sich nicht in wässriger Salzsäure. — Das reine Federharz, in möglichst concentrirtem wässrigen Kali gekocht, löst sich nicht auf, schwillt nicht auf, wird nicht weicher, als es auch in Wasser wird, und hat blofs oberflächlich ein sehnenartiges Ansehen erhalten. FARADAY. Das gemeine Federharz wird in wässrigem Ammoniak, Kali und Natron weich und schmierig, und löst sich zuletzt nach THOREY und THOMSON, nicht nach ACHARD und BERNIARD, sogar darin auf. — Löst sich durchaus nicht in Weingeist, auch nicht in kochendem. — Weingeistfreier Aether löst das Federharz, besonders wenn es durch Kochen mit Wasser ganz erweicht ist, in grofser Menge, mit Zurücklassung des Rufses, auf, nach JUCH (*A. Gehl.* 4, 226) $^{11}/_{32}$; Weingeist-haltender Aether löst nur äufserst wenig auf. Die farblose Auflösung wird durch Weingeist gefällt; sie läfst beim Verdampfen an der Luft unverändertes Federharz. — In Salz- und Salpeter-Naphtha schwillt es auf, wird weifs, und löst sich auf, ACHARD, PFAFF (*N. Gehl.* 5, 335). — Quillt in Brenzessiggeist zu einem Brei auf, TROMMSDORFF. — In kaltem gereinigten Steinöl schwillt das gemeine Federharz zum 30fachen auf; beim Erhitzen löst sich ein Theil auf, während der andere, der sich ebenfalls als Federharz verhält, sich im Oel unauflöslich zeigt, TH. SAUSSURE; die Auflösung läfst nach FABBRONI beim Verdampfen an der Luft unverändertes Federharz. — Schüttelt man Federharz-haltenden Milchsaft mit gleichviel Wasser

und mit Terpenthinöl, so bilden sich bei 24stündiger Ruhe 3 Schichten: zu unterst wässrige Flüssigkeit; darüber eine zähe, klebrige, weiche Verbindung von viel Federharz und wenig Oel; zu oberst Terpenthinöl, in welchem wenig Federharz gelöst ist. FARADAY. — Nach ACHARD löst unter den flüchtigen Oelen Chamillenöl das gemeine Federharz am leichtesten auf; ziemlich leicht, besonders beim Erwärmen, lösen es auf: Guajak-, Bernstein-, Wachs-, Kümmel-, Angelica-, Myrrhen-, Rosmarin-, Terpenthin- und Muskat-Oel; kaum lösen es auf Melissen- und Orangeblüth-Oel, gar nicht Dippels- (nach MACQUER wirkt auch dieses auflösend), Lavendel-, Nelken- und Zimmet-Oel. Das in kochendem Wasser erweichte Federharz löst sich leichter auf. Die Auflösung ist um so schmieriger, je mehr sie Federharz enthält; sie läfst an der Luft eine schmierige Masse, welche jedoch, längere Zeit der Luft in der Wärme ausgesetzt, die Eigenschaften des Federharzes wieder erhält; sie läfst beim Vermischen mit Weingeist das Federharz als einen zähen, an der Luft austrocknenden Schleim fallen. Das gutgewaschene rahmähnliche Federharz, mit Olivenöl geschüttelt, liefert eine sonderbare, steife, klebrige, perlglänzende Substanz, die das Wasser zwischen sich behält, und sich beim Verdampfen des Wassers durch Erhitzung in eine ölige Lösung des Federharzes in Olivenöl verwandelt; diese wird beim Schütteln mit Wasser wieder so klebrig, wie zuvor. FARADAY. Nach ACHARD löst von den fetten Oelen das Mandelöl am meisten gemeines Federharz auf, weniger das Eierdotteröl; noch weniger das Nufsöl; Lein- und Mohn-Oel lösen es gar nicht auf. Nach JULIAANS ist es mit Baum-, Eier- und Lein-Oel und mit Vipernfett, nicht mit Ricinusöl verbindbar. Mit Wallrath bildet es eine zum Kitten von Porcellan anwendbare Verbindung.

MACQUER. *Mém. de l'Ac. des Sc.* de Par. 1768, 209. — ACHARD. Dessen *chym. phys. Schr.* 211. — JULIAANS. Diss. de res. elast. Traj. ad Rh. 1780. — BERNIARD. *J. Phys.* 18, 265. — TROMMSDORFF. *Crell Ann.* 1792, 1, 524. — GROSSART. *Ann. Chim.* 11, 253. — FOURCROY. *Ann. Chim.* 11, 225. — FOURCROY u. VAUQUELIN. Ebendas. 55, 296; auch *A. Gehl.* 6, 673. — CADET DE GASSICOURT. *J. Pharm.* 11, 343. — FARADAY. *Quart. J. of Sc.* 21, 19.

2. *Einheimisches Federharz.*

Wird erhalten, wenn man den getrockneten Milchsaft von *Ficus Carica*, *Euphorbia Characias*, *Cyparissias* u. *off.*, *Papaver somniferum*, *Asclepias syriaca*, *Lactuca sativa*, *Cichorium Intybus*, *Sonchus*-Arten u. s. w. mit Wasser und Weingeist auszieht, wo das Federharz zurückbleibt, oder mit Aether auszieht und diesen mit Weingeist versetzt, oder zum Theil verdampft; findet sich auch im *Opopanax*, *Euphorbium* und *Upas Anthiar*.

Weifs oder gelblich, sich an der Luft (auch im Dunkeln, aber nicht im Wasser am Lichte) bräunend; durchscheinend; in der Kälte hart und spröde, bei gewöhnlicher Temperatur elastisch, jedoch weniger, als das eigentliche; in der Hitze weich, übermäfsig dehnbar und klebend; schmilzt leichter, als das eigentliche Federharz, wird beim Erkalten wieder fest, CARRADORI. Das des *Upas* erweicht sich in heifsem Wasser, wird elastischer als Federharz, bleibt so einige Zeit, bis es beim Austrocknen zerreiblich wird, worauf es beim jedesmaligen Erhitzen mit Wasser wieder elastisch wird, PELLETIER u. CAVENTOU (*Ann. Chim. Phys.* 26, 58). Wird durch Schmelzen zu einer theerartigen Flüssigkeit, JOHN. Verbrennt mit Flamme; zeigt beim Ausblasen derselben denselben Geruch und denselben theerartigen Rückstand, wie das eigentliche Federharz, CARRADORI. Löst sich in erhitzter Salpetersäure auf; bei fortgesetzter Erhitzung scheidet sich eine gelbe, zerreibliche, bittere Substanz ab; es bildet sich dabei keine Kleesäure. JOHN.

Es ist in Wasser nach JOHN nicht, nach CARRADORI nur schwierig löslich. — Es wird durch Ammoniak entfärbt und bei längerer Digestion erweicht, ohne sich in ihm und in Kali und Natron aufzulösen, JOHN. Es ist unauflöslich in Weingeist (nach PELLETIER u. CAVENTOU löst sich das vom *Upas* in kochendem Weingeist ein wenig auf, fällt jedoch beim Erkalten wieder in weifsen Flocken nieder), auflöslich in Aether und in erwärmten flüchtigen Oelen, durch Weingeist daraus fällbar; auflöslich in siedenden fetten Oelen.

CARRADORI. *A. Gehl.* 6, 640. JOHN. Dessen *chem. Schrift.* 2, 6.

Nach BIZIO (*Brugn. Giorn.* 20, 41) ist das Harz der *Ficus Carica* vom Federharz verschieden. Frisch bereitet ist es weich, kleberig und fadenziehend, aber nicht elastisch, und trocknet an der Luft in der Wärme zu einer spröden Masse aus. Es löst sich wenig in kochendem Weingeist, beim Erkalten niederfallend, sehr wenig in kaltem, reichlicher in warmen Aether, sehr reichlich in flüchtigen und fetten Oelen, auch in der Kälte. — Immerhin kann jedoch dieses Harz zum Federharz gerechnet werden, da es auch specifisch leichter als Wasser ist. Entweder giebt es verschiedene Arten von Federharz, oder die Verschiedenheiten rühren von verschiedener Reinheit desselben her.

Anhang zu Federharz.

a. *Fossiles Federharz.* — Das englische: Braun, durchscheinend; spec. Gewicht 0,926; weich, weniger zähe und weniger elastisch, als das eigentliche Federharz; von ebenem und flachmuschligen, schwach

fettglänzenden Bruche; riecht bituminos. Klaproth. — Das französische: Schwarzbraun, undurchsichtig, leichter als Wasser, sehr zähe und elastisch, O. Henry. — Schmilzt leicht und verbrennt dann mit sehr rufsender, bituminos riechender Flamme. Die nach dem Schmelzen erstarrte Masse ist kaum noch etwas elastisch, und in flüchtigen Oelen löslich, Klaproth. Das englische liefert bei der trocknen Destillation gelbes brenzliches Oel, leichter als Wasser, in Aether, kaum in Weingeist löslich, schwach Lackmus röthend, kein Ammoniak haltend; zuerst bleibt ein brauner klebriger Rückstand, nicht in Weingeist, aber in Aether und in wässrigem Kali mit brauner Farbe löslich; bei weiterem Erhitzen bleibt eine schwarze glänzende Kohle. Das französische liefert bei der trocknen Destillation ein gelbliches brenzliches Oel, bitter, schwach Lackmus röthend, kaum in Weingeist, leicht in wässrigem Kali löslich, und läfst eine schwarze glänzende Kohle. Henry. — Das englische liefert, mit 10 verdünnter Salpetersäure digerirt und abgedampft, eine zähe pomeranzengelbe Masse, aus welcher Wasser mit Rücklassung einer pomeranzengelben, leicht in Weingeist löslichen und daraus durch Wasser fällbaren harzigen Materie künstlichen Gerbstoff auszieht. Vitriolöl löst es bei 2monatlicher Digestion nicht auf, sondern verkohlt es nur oberflächlich, ohne künstlichen Gerbstoff zu erzeugen. Hatchett. — Das englische ist unauflöslich in Wasser und Weingeist. In Steinöl und Terpenthinöl schwillt es auf, ohne sich merklich zu lösen. Klaproth (*Beitr.* 3, 107). — Kochender Aether oder Terpenthinöl zieht aus dem englischen Federharz eine gelbbraune, klebrige, nicht krystallinische, sehr bittere Materie aus, nicht in Wasser, kaum in Weingeist, sehr leicht in wässrigem Kali löslich, auf glühenden Kohlen mit Steinölgeruch verbrennend, ungefähr die Hälfte betragend; das nicht in Aether oder Terpenthinöl Lösliche ist ein grauer, trockner, papierartiger Körper, zum Theil in Kali löslich. Durch Wiedervereinigen der 2 Materien läfst sich der elastische Zustand nicht wieder herstellen. Aus dem französischen zieht erhitzter Aether eine gelbliche, klebrige, elastische Materie, während eine schwärzliche trockne Materie zurückbleibt. O. Henry (*J. Chim. méd.* 1, 18).

b. *Chinesisches Federharz.* — Wahrscheinlich durch Austrocknung eines Trockenöls erzeugt. — Gelb, roth oder blau (Thorey stellte seine Versuche mit dem gelben an, dem sich jedoch das rothe ganz ähnlich verhalte). Wenig elastisch, zerreifst bei zu starker Ausdehnung, wird bei zu starkem Druck rissig. Leichter als Wasser. — Brennt so hell, wie Campher, auch auf dem Wasser, kaum Asche

lassend; schmilzt, allmälig erhitzt, zu einer schwarzen brüchigen Masse. Löst sich in 2 erwärmter Salpetersäure; wird durch Salpetersalzsäure gebräunt, ohne sich zu lösen. Bildet mit 4 erwärmtem Vitriolöl eine schwarze Lösung, aus welcher Wasser eine schwarze spröde Materie fällt.

Erweicht sich nur wenig bei 1stündigem Kochen mit Wasser. — Löst sich nicht in Salzsäure und Essig. — Wird durch Digestion mit wässrigem Ammoniak spröder, und die Flüssigkeit läfst sich durch Wasser trüben. Löst sich in erwärmtem wässrigen kohlensauren Kali in 24 Stunden völlig zu einer seifenartigen Flüssigkeit auf. — 4 erwärmter höchstrectificirter Weingeist nimmt aus 1 Federharz 1/7 auf, und trübt sich mit Wasser; das unaufgelöste Harz ist ganz weifs. — Versüfster Salz- und Salpeter-Geist lösen nichts auf, *Liquor anodynus* wenig. — Das Harz löst sich nicht in 3 Weinöl und Rosmarinöl, in 10 Chamillenöl und in 36 Terpenthinöl, nicht in Steinöl. Thorey (*Crell chem. J.* 2, 107).

Anhang zu Harz.

In der Natur vorkommende Gemische der Harze untereinander und mit andern organischen Stoffen.

I. *Harze mit viel flüchtigem Oel.*

Balsame *).

1. *Benzoesäurefreie Balsame.*

a. *Terpenthin.* — Der aus verschiedenen *Pinus*-Arten beim Einschneiden der Rinde ausfliefsende Saft. — Gelblichweifs, bald durchsichtig, bald trübe; honigdick, sehr klebrig und fadenziehend, wird bei gelinder Hitze flüssig. Riecht und schmeckt stark nach Terpenthinöl; röthet Lackmus, obgleich sein wässriges Decoct nur schwach Lackmus röthet. — Hält verschiedene Harze, wie Pininsäure, Silvinsäure u. s. w. (II, 520 bis 537), ein flüchtigeres und fixeres Oel, wenig Bernsteinsäure und wenig extractiven Bitterstoff. — Trocknet an der Luft zu weifsem Harz aus; zerfällt durch Destillation mit Wasser in übergehendes Terpenthinöl und in zurückbleibendes Harz.

*) Die französischen Chemiker rechnen, dem Sprachgebrauch zuwider, zu den Balsamen alle mit flüchtigem Oel und Benzoesäure gemischte Harze, auch wenn sie fest sind, also Benzoe, Storax, Tolubalsam und Perubalsam; dann können aber z. B. Copaiva- und Mecca-Balsam, in welchen keine Benzoesäure gefunden ist, nicht als Balsame betrachtet werden.

— Liefert, für sich destillirt, neben dem flüchtigen Oel etwas wässrige Flüssigkeit, welche Essigsäure enthält, nebst einigen Nadeln Bernsteinsäure, Pessina (*Brugn. Giorn.* 16, 145). — Löst sich schnell in Vitriolöl auf; aus der Auflösung fällt Wasser im Anfange gelbes, nach 1stündiger Digestion braunes, nach 4stündiger schwarzes Harz; digerirt man die Auflösung einige Tage lang, bis sich keine schweflige Säure mehr erzeugt, so bildet sich eine schwarze porose Kohle, aus der Weingeist nichts Harziges, sondern künstlichen Gerbstoff auszieht. Hatchett (*N. Gehl.* 1, 555). Der Terpenthin löst sich in der Wärme wenig in concentrirtem, leicht in verdünntem wässrigen Ammoniak, bis auf eine braune gallertartige Masse. Die klare gelbbraune Lösung zerfällt beim Erkalten in eine Gallerte und in eine braune Flüssigkeit. Das Ganze bildet, mit 50 kaltem Wasser zerrührt, eine dicke Milch, die in 12 Stunden wieder gelatinirt und auf dem Filter in eine Flüssigkeit und eine Gallerte zerfällt. Das Filtrat hält eine ölfreie Verbindung des nicht in Steinöl löslichen Harzes (II, 535, c) mit Ammoniak (aufserdem nach Unverdorben etwas Pininsäure und oxydirten Extractivstoff, welcher die Lösung um so dunkler färbt, je länger sie der Luft ausgesetzt wird); die Gallerte liefert an der Luft durch Verlust von Ammoniak einen flüssigeren Terpenthin, und hält alles Terpenthinöl nebst den in Steinöl löslichen Harzen des Terpenthins. — Der Terpenthin löst sich völlig in Kali, sobald nicht ein Ueberschufs des Kali's gegeben ist, der einen Theil des Harzkali's in weifsen Flocken fällen würde. Die Lösung läfst sich bei gelinder Wärme ohne Verlust von Oel abdampfen, und läfst eine erst gelbe klare, dann nach völligem Trocknen trübe und runzliche Masse von brennendem, bittern, nicht alkalischen Geschmack, leicht in Wasser löslich; aus der wässrigen Lösung fällt Salmiak die obige gallertartige Ammoniakverbindung, während die andere gelöst bleibt; die Salze der Erden und schweren Metalloxyde erzeugen Niederschläge, welche Oxyd, Harz und Oel enthalten, und geruchlos sind, jedoch bei der Destillation mit Wasser Terpenthinöl liefern; reines oder kohlensaures Kali scheidet aus der Lösung die ganze Kaliverbindung nach oben hin als eine zähe durchscheinende Masse ab, welche in Wasser löslich ist und wegen überschüssigen Kaligehalts noch mehr Terpenthin zu lösen vermag. Gegen Natron verhält sich der Terpenthin wie gegen Kali. Berzelius (*Pogg.* 10, 252; auch *Lehrb.* 3, 521).

α. *Gemeiner Terpenthin.* — Aus *Pinus sylvestris*. Trübe, graugelb. — Hält neben Pininsäure und 2 flüchtigen Oelen wenig Silvinsäure, eine Spur eines in Steinöl nicht löslichen Harzes und wenig extractiven Bitterstoff. Unverdorben.

β. *Strafsburger Terpenthin.* — Aus *Pinus Abies* Duroi. Etwas dünnflüssiger, durchsichtig, blafsgelb, angenehmer riechend.

γ. *Französischer Terpenthin, Terpenthin von Bordeaux.* — Aus *Pinus maritima.* Beim Ausfliefsen trüb; zerfällt jedoch in der Ruhe in einen sich setzenden, undurchsichtigen, dickeren und in einen oberen, blafsgelben, durchsichtigen Theil. Letzterer enthält 20 (nach Thénard, in Dessen *Traité,* 12) Procent Terpenthinöl; er liefert mit $^1/_2$ Natronhydrat eine anfangs weiche, dann zerfliefsende Seife. Moringlane, Duponchel u. Bonastre *(J. Pharm.* 8, 329*)*.

δ. *Venetianischer Terpenthin, Terpenthin von Briançon.* — Aus *Pin. Larix.* Blafsgelb, durchsichtig, weniger zähe und angenehmer riechend, als der gemeine Terpenthin. Enthält: 1) das flüchtigere und das fixere Terpenthinöl (nach früheren Angaben $^1/_6$ bis $^1/_4$ des Balsams betragend); 2) viel Pininsäure; 3) neutrales Harz (II, 536, k), $^1/_8$ der Pininsäure betragend; 4) eine Spur von nicht in Steinöl löslichem Harz; 5) wenig Bernsteinsäure; 6) wenig extractiven Bitterstoff, Bleizucker fällend, sich an der Luft in einen braunen, nicht in Wasser, aber in Kali löslichen Körper verwandelnd. Unverdorben. Giebt mit $^1/_3$ Natronhydrat eine harte Seife. Moringlane etc.

ε. *Karpathischer Balsam.* — Aus *Pin. Cembra.* Farblos, durchsichtig, sehr flüssig.

ζ. *Canadischer Balsam.* — Aus *Pinus balsamea* u. *Canadensis.* Blafsgelb, sehr durchsichtig, dünnflüssig, aber sehr zähe, riecht und schmeckt angenehmer, als die übrigen Terpenthinarten. — Hält $^3/_4$ bis $^3/_8$ schwierig in Weingeist lösliches Harz, Bonastre. Giebt mit Natron eine weiche Seife, die später nicht flüssig wird. — Während die *Pinus balsamea* durch Einschnitte der Rinde den gewöhnlichen Canadischen Balsam ausfliefsen läfst, so liefert sie durch Oeffnen der Geschwülste unter der Rinde, in die sich der Balsam von selbst ergossen hat, den mit Gewalt hervordringenden *falschen Meccabalsam* der Engländer. Moringlane etc.

η. *Terpenthin von Boston.* — Von *Pinus australis* Willd. Gleicht γ, riecht jedoch milder und angenehmer, und schmeckt weniger bitter. Hält $^1/_6$ flüchtiges Oel. Moringlane etc.

ϑ. *Americanischer Terpenthin.* — Von *Pinus Strobus.* Die flüssigste Terpenthinart, reich an Terpenthinöl. Moringlane etc. *).

*) Als unreiner, aus natürlichem Harz und Brenzharz, Terpenthinöl, brenzlichem Oel und Essigsäure bestehender Terpenthin läfst sich der Theer ansehen, welcher in den Theeröfen durch

b. *Cyprischer Terpenthin.* — Aus *Pistacia Therebinthus.* Blafsgelb oder grünlich; öfters durchsichtig; bald honigdick, bald fester; riecht angenehm, besonders auf glühenden Kohlen; schmeckt mäfsig scharf.

c. *Meccabalsam.* — *Balsam von Gilead, Opobalsamum.* Aus *Amyris Gileadensis.* Blafsgelb ins Röthliche, durchsichtig, dicker als Copaivabalsam, dünner als Terpenthin; leichter als Wasser. Riecht angenehm, schmeckt bitter, gewürzhaft, zusammenziehend. Er löst sich leicht in Weingeist und Aether.

d. *Balsam der Hedwigia balsamifera,* oder *Bursera gummifera.* — Fliefst aus dem Bast des Baumes aus. 30 Jahr alter Balsam ist dunkelroth, weich, zähe, stark an den Fingern klebend; riecht terpenthinartig, weniger angenehm, als der Meccabalsam, schmeckt brennend und bitter. Riecht beim Verbrennen nach Animenharz. Hält in 100: 74,0 leicht in Weingeist lösliches Harz, welches immer weich bleibt, 5,0 schwer lösliches (II, 576), 12,0 flüchtiges Oel (II, 387), 2,8 extractiven Bitterstoff, Uebelkeit und Kopfweh erregend, schwierig in Wasser, leicht in Weingeist löslich, und nicht krystallisirbaren Zucker, 0,8 Verbindung von Kalk mit organischer Materie und 0,4 Kalisalze und vielleicht auch Bittererdesalze. Bonastre (*J. Pharm.* 12, 485; auch *N. Tr.* 14, 2, 198; Ausz. *Repert.* 26, 134).

e. *Copaivabalsam.* — Aus *Copaifera off.* Blafsgelb, durchsichtig; anfangs flüssig wie dickes Oel, dann wie Honig; spec. Gewicht 0,95, Schönberg, 0,966, Stoltze. Riecht angenehm, schmeckt brennend balsamisch und bitter. — Hält in 100: 38 flüchtiges Oel (II, 388), 52,75 gelbes Hartharz (II, 540) mit Spuren von lackmusröthender extractiver Materie, 1,66 braunes weiches Harz, nur in heifsem 75procentigen Weingeist etwas löslich, und 7,59 Wasser (nebst noch etwas flüchtigem Oel und Verlust). Stoltze. — Der Balsam entwickelt, für sich im Wasserbade destillirt, neben etwas Wasser, das meiste flüchtige Oel, jedoch sehr langsam; bei 150° oder bei der Destillation mit Wasser viel schneller und vollständiger. Stoltze. Er ent-

eine Art von trockner Destillation nach unten aus den Knorren und andern Harz haltenden Holzabfällen verschiedener *Pinus*-Arten gewonnen wird. Der anfangs nebst einer gelben säuerlichen wässrigen Flüssigkeit, *Schweifs, Theergalle, Sauerwasser,* übergehende Theer ist flüssig und gelb, der zuletzt übergehende ist dick und schwarz. Der Theer giebt durch Destillation das *Kienöl;* wird er an der Luft bis zur Verjagung der öligen Theile erhitzt, so bleiben seine harzigen als *braunes* und *schwarzes Pech* zurück.

wickelt bei der Destillation mit Wasser unter starkem Aufschäumen 34,4 Procent flüchtiges Oel; für sich bis 125° erhitzt, entwickelt er nur Spuren von Oel und von Wasser; erst bei 262° fängt er an, unter Gasbildung zu sieden und Oel zu entwickeln; bei 287° geht 0,38 anfangs farbloses, dann gelbes unangenehm riechendes Oel und wenig saures Wasser über; bei stärkerer Hitze entwickelt der Balsam noch erst helles, dann dickes dunkelbraunes Oel, und läfst nicht ganz 0,01 leichte glänzende Kohle. Das dabei entwickelte Gas ist wenig kohlsaures, und viel mit starker öliger Flamme verbrennendes. Schönberg (*A. Gehl.* 6, 493). — Er löst sich in Salpetersäure auf unter Bildung künstlichen Bitters, Hatchett; er wird durch rauchende Salpetersäure oder durch erhitzte von 1,25 spec. Gewicht unter heftigem Aufsprudeln in ein gelbes Harz verwandelt, Stoltze. — Mit Vitriolöl digerirt, schwärzt er sich, und erzeugt viel künstlichen Gerbstoff, Hatchett; mit $1/3$ kaltem Vitriolöl giebt der reine Balsam unter Erhitzung ein hyacinthrothes Gemisch, Planche. — Der Balsam liefert mit wenig wässrigem Ammoniak von 0,96 spec. Gewicht ein trübes Gemisch, mit $1/8$ ein völlig klares, was aber bei mehr als $1/4$ Ammoniak (sofern der Ueberschufs desselben wegen gleichen specifischen Gewichts der Harzseifenlösung beigemengt bleibt) wieder trübe wird, während wässriges Ammoniak von geringerem spec. Gewicht sich bald über die Harzseifenlösung erhebt. Das klare Gemisch aus Balsam und $1/4$ Ammoniak läfst sich mit wenig Wasser ohne Trübung mischen; bei mehr als gleichviel Wasser wird sie milchig, indem das meiste Ammoniak mit wenig Balsam an das Wasser tritt, und sich der meiste Balsam mit wenig Wasser abscheidet. Stoltze. Mit Ricinusöl verfälschter Balsam giebt bei keinem Verhältnisse des Ammoniaks ein klares Gemisch, Planche; in der Wärme wird auch dieses Gemisch klar, und andrerseits giebt auch der reine Balsam bei 0 bis + 5° blofs trübe Gemische, und der Versuch ist daher bei 15° vorzunehmen, Guibourt u. Boissel. — Der Balsam trübt sich beim Zutröpfeln von, $1/3$ Kalihydrat haltender, Lauge, hellt sich jedoch bei $1/4$ Lauge fast ganz und bei $1/3$ Lauge ganz auf; dabei steigt seine Temperatur um mehr als 10°; bei mehr Lauge tritt Trübung ein, und in der Ruhe Scheidung in 2 Schichten; die obere ist Copaivaseife, wie sie aus 1 Balsam und $1/3$ Lauge erzeugt wird, also 1 Balsam auf $1/9$ Kalihydrat haltend, syrupdick, mit wenig Wasser klar bleibend, sich mit mehr trübend; die untere Schicht ist überschüssige Lauge, Spuren von Harz haltend. Eine aus 3 Kalihydrat und 2 Wasser zusammengesetzte Lauge erzeugt unter stärkerer Wärmeentwicklung ein honigdickes Gemisch. Die Copaivaseife verliert

beim Erhitzen flüchtiges Oel; sie läfst bei Säurezusatz erst nach langer Ruhe einen etwas veränderten Balsam abscheiden; sie löst sich völlig in 75 bis 90procentigem Weingeist, dagegen unter allmäliger Abscheidung weifser Flocken in absolutem. Hält der Balsam fettes Oel, so ist auch die Lösung der Seife in 75procentigem Weingeist trübe, und setzt in einigen Stunden weifse Flocken ab. STOLTZE. Auch trübt sich die Copaivaseife eines mit Oel verfälschten Balsams schon durch viel kleinere Mengen von Wasser, als die des reinen. MÜLLER (*Br. Arch.* 8, 74). — Gegen Natron verhält sich der Balsam, wie gegen Kali. — Beim Schütteln mit Barytwasser oder Kalkwasser nimmt er wenig Baryt oder Kalk auf. STOLTZE. — Der Balsam mischt sich mit absolutem Weingeist nach allen Verhältnissen, nur dafs bei mehr als 2 Weingeist schwache Trübung und eine Spur von Niederschlag erscheint; auch in 90procentigem Weingeist löst sich der Balsam leicht, in 75procentigem dagegen schwierig. Gegen Aether verhält er sich wie gegen absoluten Weingeist. Mit flüchtigen und mit fetten Oelen mischt er sich in jeder Menge. Das Gemisch mit fettem Oel ist, auch wenn letzteres für sich wenig löslich ist, mit kleinen Mengen von 90procentigem und absolutem Weingeist, so wie von Aether oder Essignaphtha ohne Trübung mischbar, läfst jedoch bei mehr (ungefähr 8) Weingeist oder Aether das fette Oel zum Theil ausscheiden, wenn es nicht, wie Ricinusöl, sehr leicht in Weingeist löslich ist. STOLTZE (*Berl. Jahrb.* 27, 2, 179).

2. *Benzoesäure-haltende Balsame.*

a. *Peruvianischer Balsam.* — Aus *Myroxylon peruiferum.* Dunkelrothbraun, durchsichtig, von Syrupdicke, nach LICHTENBERG und STOLTZE von 1,15 spec. Gewicht; riecht sehr angenehm, vanilleartig, schmeckt anfangs mild, dann bitterlich gewürzhaft und auf der Zunge und im Schlunde prickelnd. — Hält: 67,0 flüchtiges Oel (II, 391), 20,7 leicht in Weingeist lösliches Harz (II, 539), 2,4 schwer lösliches Harz (II, 578), 0,6 extractive Materie, balsamisch schmeckend, in Wasser und wässrigem Weingeist, nicht in absolutem löslich, salzsaures Zinnoxydul, Bleizucker und salpetersaures Quecksilberoxydul, nicht den Thierleim fällend, 6,4 Benzoesäure und 0,9 Wasser (mit Verlust). STOLTZE.

Der Balsam setzt bei langem Stehen schöne Krystalle von Benzoesäure ab. BONASTRE (*J. Pharm.* 13, 149). — Er entwickelt, mit Wasser destillirt, nach LICHTENBERG nur einige Tropfen Oel, nebst sublimirter Benzoesäure, nach HOFFMANN 0,1 rothes Oel. Liefert nach STOLTZE mit Wasser über dem Wasserbade blofs ein wohlriechendes

wässriges Destillat mit Benzoesäure, aber mit Wasser über dem freien Feuer, wobei der untere Theil des Balsams über 100° erhitzt wird, besonders zuletzt etwas flüchtiges Oel. — Liefert, für sich bis zu 100° erhitzt, nur eine Spur Oel und etwas Benzoesäure. Bei 287° siedet er mit sparsamer Gasentwicklung, und entwickelt zwischen 287 und 325° 0,29 gelbliches Oel (nach STOLTZE 0,65 schon etwas verändertes, Benzoesäure-haltendes, gelbes, dann noch durch Zersetzung der Harze entstandenes brenzliches, dickes, braunes Oel), nebst etwas Benzoesäure, wenig Wasser und kohlensaures und ölerzeugendes Gas im Maafsverhältnifs von 2 : 1; das in der Retorte bleibende Harz liefert bei stärkerem Erhitzen brennbares Gas, fast ohne kohlensaures Gas, braunes dickes Oel und Kohle. LICHTENBERG. — Der Balsam brennt ohne Docht erst bei starker Hitze, mit Docht leicht, mit lebhafter, stark rufsender Flamme. HATCHETT, STOLTZE. — Der Balsam löst sich unter heftiger Einwirkung und Blausäurebildung in Salpetersäure auf, und giebt beim Abdampfen künstlichen Gerbstoff, HATCHETT. Er mischt sich mit rauchender Salpetersäure unter mäfsiger Erhitzung und schwacher Entwicklung von Salpetergas, und zersetzt sich beim Erhitzen langsam unter Verflüchtigung von Blausäure und Benzoesäure in ein saures Harz. — Er giebt mit kaltem Vitriolöl unter starker Erhitzung und Entwicklung von schwefliger Säure ein dunkelbraunrothes Gemisch; enthält dieses auf 1 Balsam 1 Vitriolöl, so fällt Wasser hieraus ein braunes (nach J. DULONG dunkelviolettes) Harz; bei 4 Vitriolöl scheidet Wasser blofs etwas unreine Benzoesäure ab, während der Balsam, der in künstlichen Gerbstoff verwandelt scheint, gelöst bleibt. STOLTZE. Das Gemisch wird beim Erhitzen unter Sublimation von sehr reiner Benzoesäure verkohlt, und theilt dann dem Weingeist künstlichen Gerbstoff mit. HATCHETT. — Der Balsam bildet mit wässrigem Kali 2 flüssige Schichten, von denen die obere, 0,5625 des Balsams betragende, aus bräunlichgelbem flüchtigen Oel besteht, während die untere dunkelbraunrothe klare eine Verbindung des Kali's mit Benzoesäure und dem 0,293 des Balsams betragenden Harze ist. LICHTENBERG (*A. Gehl.* 6, 484) *). Sehr concentrirtes wässriges Kali bildet mit dem Oele und der Benzoesäure des Balsams eine seifenartige

*) Die hier angeführten Versuche LICHTENBERG's, so wie die beim Copaivabalsam angeführten Versuche SCHÖNBERG's sollten beweisen, diese Balsame beständen nicht aus Harz und flüchtigem Oel, sondern seyen als eine einfache organische Verbindung anzusehen, deren Elemente sich erst bei gewissen Veranlassungen in andern Verhältnissen zu Harz und flüchtigem Oel verbänden. Allein der

Mischung, und mit dem Harze eine besondere braune schmierige Masse; verdünntes Kali giebt zu oberst Oel, darunter wässrige Harzseife. Stoltze. — Verdünnte kohlensaure Alkalien, so wie kochendes Wasser entziehen dem Balsam Benzoesäure, Lichtenberg.

Er mischt sich mit absolutem Weingeist in allen Verhältnissen, Pfaff, nur dafs sich noch Spuren des schwer löslichen Harzes und der extractiven Materie absetzen; er löst sich unter Abscheidung von mehr schwer löslichem Harz in 4,5 kaltem 85procentigen und in 6 kaltem 70procentigen Weingeist. Stoltze. In absolutem Aether löst sich blofs seine Benzoesäure, sein flüchtiges Oel und ein Theil des leicht löslichen Harzes auf; in gemeinem Aether löst sich mehr vom leicht löslichen Harze. — In Terpenthinöl löst sich der Balsam wenig in der Kälte, zu $1/12$ in der Wärme, mit bräunlicher Farbe auf, wobei ein wenig syrupdicke oben aufschwimmende Substanz und eine unten befindliche schwarzbraune, steife, körnige Masse unaufgelöst bleibt. Pfaff. Er mischt sich gleichförmig mit $1/4$ Terpenthinöl; bei mehr Oel erfolgt Scheidung, am vollständigsten bei 12 Oel auf 1 Balsam, und zwar nimmt das Terpenthinöl das Perubalsamöl nebst der Benzoesäure und wenig leicht löslichem Harze auf, und schlägt das Uebrige in klebrigen Flocken nieder. Stoltze. — Mandelöl löst, ohne Geruch und Farbe zu ändern, die Hälfte des Balsams auf, und läfst eine schwarzbraune klebrige Materie. Pfaff. Gegen Olivenöl verhält sich der Balsam, wie gegen Terpenthinöl, und giebt mit $1/8$ ein gleichförmiges Gemisch, während mehr Oel, besonders in der Wärme, Zersetzung bewirkt. Stoltze. — Mit Copaivabalsam läfst sich der Perubalsam mischen. Pfaff (*Syst. d. Mat. med.*) Mit $1/4$ Copaivabalsam giebt der Perubalsam ein klares Gemisch; mehr Copaivabalsam bewirkt ebenfalls Scheidung. Stoltze. — Mit Zuckersyrup giebt der Perubalsam nur ein trübes, sich in der Ruhe wieder scheidendes Gemenge. Stoltze (*Berl. Jahrb.* 25, 2, 24).

Der in kleinen Kürbisschalen zu uns kommende, *getrocknete peruvianische Balsam,* welcher ein zerreibliches röthlichgelbes Harz von benzoeartigem Geruch darstellt, enthält in 100: 0,2 flüchtiges Oel, 88 Harz (II, 540) und 12 Benzoesäure. Trommsdorff (*N. Tr.* 2, 1, 80).

b. *Tolubalsam.* — Wahrscheinlich von einer *Myroxylon*-Art.

Umstand, dafs diese Balsame erst bei einer Temperatur ihr Oel verlieren, welche über dessen, übrigens besonders hohem, Siedpunct liegt, läfst sich auch aus der figirenden Affinität der Harze gegen das Oel erklären. Auch hat Unverdorben (*Pogg.* 11, 32) gezeigt, dafs wenn man das durch Destillation erhaltene flüchtige Oel zum Rückstande fügt, wieder der vorige Balsam entsteht.

Von Terpenthinconsistenz, hellrothbraun, riecht angenehm, schmeckt erwärmend süfslich beifsend. — Trocknet an der Luft zu einem spröden gelben Harz ein. Liefert, mit Wasser destillirt, wenig flüchtiges Oel und ein Wasser, welches Oel und Benzoesäure enthält; letztere sublimirt sich auch bei fortgesetzter Destillation, PLANCHE. — Löst sich in Salpetersäure unter Blausäureentwicklung auf; liefert bei weiterer Digestion damit sublimirte Benzoesäure und zurückbleibenden künstlichen Gerbstoff, HATCHETT. — Liefert, mit Vitriolöl digerirt, unter Sublimation von Benzoesäure viel künstlichen Gerbstoff, HATCHETT. Löst sich in 6 Weingeist auf, PLANCHE.

c. *Flüssiger Storax.* — Der americanische aus *Liquidambar Styraciflua;* der orientalische aus *Altingia excelsa.* — Grünlichgrau, honigdick, wohlriechend. Tritt an Wasser oder Kalkmilch $^{1}/_{11}$ Benzoesäure ab. Erhärtet an der Luft. Liefert, für sich destillirt, kohlensaures und Kohlenwasserstoff-Gas, saures nach Benzoe riechendes Wasser, sublimirte Benzoesäure, farbloses dünnflüssiges, und gefärbtes, concretes, etwas saures Oel und Kohle. Bläht sich auf glühenden Kohlen auf, und verwandelt sich fast gänzlich in einen dicken weifsen Rauch. Löst sich in 4 Weingeist, bis auf 0,09 Unreinigkeiten, mit brauner Farbe auf. BOUILLON LAGRANGE. — Giebt mit Vitriolöl eine braune Lösung, aus welcher Wasser weifse Flocken fällt. J. DULONG.

II. *Harze mit wenig flüchtigem Oel.*

1. *Ohne Benzoesäure und ohne Gummi.*

a. *Harze der Pinus-Arten.* — Einige Fichten, wie *Pinus picea* DUROY, ergiefsen einen minder ölreichen und defshalb nicht terpenthinartigen Harzsaft, der bald zu Harz erhärtet; auch der von andern Fichten ergossene Terpenthin, am Stamme längere Zeit der Luft dargeboten, wird fest. *Weifses Harz, weifses Pech, Resina alba, Pix alba, Galipot,* welches durch stärkeres Schmelzen für sich, wobei sich noch Oel verflüchtigt, und das Harz bräunt, und Durchpressen durch wergene Säcke zu *gelbem Pech* wird, während man bei schwächerem Schmelzen, Durchseihen und nachherigem Zusammenreiben mit Wasser bis zum Erkalten das trübe *burgundische Pech* erhält. — Bei der Destillation der Terpenthinarten mit Wasser bleibt die *Therebinthina cocta* als eine gelbe Masse von strahligem Bruche zurück, welche sich beim Schmelzen für sich unter Verlust von Wasser und Oel in das *Geigenharz* oder *Colophonium* verwandelt.

Weifses Harz vom Stamme der Pinus sylvestris zeigt sich bald weifs, undurchsichtig, und fast blofs aus Silvinsäure nebst wenig

flüchtigem Oel, 8 Procent Pininsäure und einer Spur eines sich an der Luft bräunenden Extractivstoffes bestehend; — bald gelblich und durchscheinend, und enthält in 100: 90 Pininsäure, 9 Silvinsäure und 1 nicht in Terpenthinöl lösliches Harz (II, 535, e) nebst Spuren von flüchtigem Oel und Extractivstoff; — bald enthält es bei gleichem Ansehen und ähnlicher Zusammensetzung gegen 25 von jenem nicht in Terpenthinöl löslichen Harze. UNVERDORBEN.

Das am Stamme von *Pinus picea* DUROY erhärtete weifse Harz enthält ungefähr: 40 Pininsäure, 20 Silvinsäure, 30 Harz α (II, 535), 15 Harz δ, 5 Harz γ, sehr wenig Harz β nebst wenig flüchtigem Oel und Colophon-Brandsäure. UNVERDORBEN (*Pogg.* 11, 41).

Manches *Colophonium*, namentlich das helle burgundische, besteht fast blofs aus Pininsäure; dieser sind in kleinen Mengen beigemischt: 1) flüchtiges Oel; 2) Silvinsäure, welche bei einem französischen Colophonium sogar 15 Procent betrug; 3) nicht in Steinöl lösliches Harz e; 4) bitterer Extractivstoff; endlich, durch das Schmelzen erzeugt: 5) fixeres brenzliches Oel des Colophons; 6) eine Spur Colophon-Brandsäure; 7) Colopholsäure, bei sehr dunkelbraunen, also länger geschmolzenen, Sorten gegen 10 Procent betragend. Der bittere Extractivstoff erscheint als ein braunes Oel, in 10 kaltem Wasser löslich, aus der Auflösung in weniger kochendem beim Erkalten niederfallend, auch in Weingeist und Aether und sehr leicht in wässrigem Ammoniak löslich, welches er nicht beim Sieden verliert, und mit welchem verbunden er Blei-, Eisen-, Kupfer- und Silber-Salze fällt. UNVERDORBEN.

Das *americanische Galipot*, an den Einschnitten von *Pinus australis* und *Strobus*, welche Terpenthin geben, erhärtend, ist dem Elemi ähnlich, anfangs an einigen Stellen weich, wird dann härter, und verliert dabei viel von seinem Geruch; löst sich völlig in Weingeist (Elemi nicht völlig); giebt mit ⅓ Natron eine weiche Seife (Elemi eine feste). — Das *Dammu-Harz* fliefst aus *Pinus Dammara* theils von selbst aus, theils aus Einschnitten im untern Theil des Stammes. Das von selbst ausfliefsende ist farblos und durchsichtig, erst weich, nach einigen Tagen hart, etwas biegsam und strengflüssig; das aus den Einschnitten erhaltene ist roth, braun oder schwarz. Es riecht in frischem Zustande stark nach Terpenthin und Mastix, in trocknem nur beim Erhitzen. — Das *Dombeya-Harz* fliefst aus den Zweigen von *Pinus araucana* als ein milchweifser Terpenthin, nach dem Erhärten nicht ohne Zersetzung schmelzbar, während der Stamm kein Harz hält. MORINGLANE, DUPONCHEL u. BONASTRE (*J. Pharm.* 8, 339).

b. *Sandarach.* — Aus der *Thuja articulata* Broussonet fliefsend. Blafsgelb, durchscheinend, zwischen den Zähnen spröde; spec. Gewicht 1,05 nach Pfaff's System, 1,092, Brisson. Ziemlich leicht schmelzbar. — Giebt, mit Wasser gekocht, eine bittere, schwach saure, Bleizucker nicht fällende Flüssigkeit; das ausgekochte Harz, in Weingeist gelöst, röthet stark Lackmus; fällt man es mit Wasser, so schmeckt das Filtrat noch bitter, und röthet nur sehr schwach Lackmus. Bouillon Lagrange u. Vogel. — Wird durch Salpetersäure, in der er sich auflöst, in künstliches Bitter verwandelt, Hatchett. — 100 Sandarach absorbiren 2 Ammoniakgas. Unverdorben. — Löslich in wässrigem Kali; leicht löslich in Weingeist, mit schmelzendem Talg nach Nicholson nur unvollkommen verbindbar.

c. *Mastix.* — Aus *Pistacia Lentiscus.* Gelblich, durchscheinend, spröde; spec. Gew. 1,04 nach Pfaff's System, 1,074, Brisson. Wird zwischen den Zähnen weich; schmilzt in der Wärme leicht und dünn, mit angenehmen Geruch (von etwas flüchtigem Oel). Seine weingeistige Lösung, nicht sein wässriges Decoct, röthet Lackmus. Bouillon Lagrange u. Vogel. — Zersetzt sich im Feuer mit angenehmen Geruch. Löst sich in Salpetersäure mit Zersetzung auf; liefert mit Vitriolöl viel künstlichen Gerbstoff, Hatchett. Seine Auflösung in kaltem Vitriolöl läfst beim Vermischen mit Wasser ein schwefelsaures Harz fallen, Link. Verhält sich gegen Kalium und Natrium gleich der Pininsäure. Absorbirt 0,0282 Ammoniakgas; in wässrigen Alkalien löslich. Löst sich leicht in Weingeist mit Rücklassung von $^1/_{12}$, Neumann, bis $^1/_5$, Matthews, Masticin. Leitet man durch die weingeistige Auflösung Chlorgas, so scheidet sich eine zähe, elastische, dem Masticin gleichende Masse ab, Matthews. Ist in flüchtigem und fettem Oel löslich.

d. *Elemi.* — α. *Westindisches.* — Durch Austrocknen des aus *Amyris elemifera* fliefsenden Balsams an der Sonne. Blafsgelb, durchscheinend; spec. Gewicht 1,018, Brisson, 1,083 nach Pfaff's System. Phosphorescirt sowohl durch Erwärmung, als durch Reiben. Von bitterem Geschmack und angenehmen mit der Zeit verschwindendem Geruch. — Hält: 12,5 (nach Neumann 6,25) flüchtiges Oel (II, 388), 60,0 leicht in Weingeist lösliches Harz (ob einerlei mit Baup's Elemin? s. II, 539), 24,0 schwierig lösliches Harz (II, 577), 2,0 extractiven Bitterstoff und 1,5 Unreinigkeiten. Bonastre (*J. Pharm.* 8, 388; auch *N. Tr.* 7, 1, 368). Seine weingeistige Lösung sublimirt beim Abdampfen zarte, etwas süfsschmeckende, lackmusröthende Blättchen, Bonastre. Sein wässriges Decoct röthet nur schwach

Lackmus, seine weingeistige Lösung deutlich. Bouillon Lagrange u. Vogel. — Liefert mit Salpetersäure künstliches Bitter, mit Vitriolöl viel künstlichen Gerbstoff. Hatchett.

β. Ostindisches. — Von *Amyris zeilanica*. Gelblich oder grünlich; scheint sich ähnlich zu verhalten.

e. *Westindisches Takamahak.* — Aus *Amyris tomentosa*. Hellbraun, undurchsichtig, sehr spröde; spec. Gewicht 1,046, Brisson. Leicht schmelzbar. Liefert mit Salpetersäure künstliches Bitter, mit Vitriolöl viel künstlichen Gerbstoff. Hatchett. In Alkalien und in Weingeist löslich. Riecht angenehm und schmeckt gewürzhaft von beigemischtem, durch Destillation mit Wasser abscheidbaren, flüchtigen Oel.

f. *Ostindisches Takamahak.* — Von *Calophyllum Inophyllum*. Gelblich oder grünlich; durchscheinend; weich, riecht angenehm, schmeckt gewürzhaft bitterlich von beigemischtem flüchtigen Oel, das bei der Destillation mit Wasser übergeht.

g. *Gemeiner Takamahak.* — Von den Knospen der *Populus balsamifera*. s. (II, 538).

h. *Harz des Arbol a Brea.* — Aus dem Einschnitt eines Baumes auf Manilla ausfliefsend. Grüngrau, schwach durchscheinend, weich, an den Fingern klebend, äufserlich austrocknend; riecht stark und angenehm nach Terpenthin, Cubeben und Fenchel, besonders beim Erhitzen. Verhält sich gegen kalten und heifsen Weingeist, flüchtiges Oel und fettes Oel, wie Elemi. Maujean *(J. Pharm. 9, 45)*. Hält: 6,250 flüchtiges Oel (II, 388), 61,285 leicht lösliches Harz (ob einerlei mit Baup's Brein? II, 539), 25,000 schwierig lösliches Harz (II, 577), 0,524 freie Säure, 0,521 bitteres Extract und 6,420 holzige und erdige Unreinigkeiten. Bonastre *(J. Pharm. 10, 199)*.

i. *Alouchi-Harz.* — Von einem Baum auf Madagascar. Aufsen schmutzigweifs, innen schwärzlich marmorirt; undurchsichtig; fest, zerreiblich; riecht stark gewürzhaft, dem Pfeffer ähnlich, schmeckt bitter. Hält: 1,578 unangenehm riechendes flüchtiges Oel, 68,182 leicht in Weingeist lösliches Harz, 20,455 schwer lösliches (II, 577), 0,189 freie Säure, 0,379 Ammoniaksalz, 1,136 extractiven Bitterstoff und 4,167 Unreinigkeiten, Kalk haltend (Verlust 3,914). Bonastre *(J. Pharm. 10, 1)*.

Vielleicht ist auch das von Vauquelin *(Ann. Chim. 72, 299)* von Madagascar erhaltene Harz Alouchi-Harz. Es ist grünlichbraun. Brennt unter Aufschäumen mit dickem, nicht wohlriechenden Rauch, und läfst, kohlensauren Kalk haltende, Asche. Enthält: 84 lange weich bleibendes, leicht in Weingeist lösliches Harz, 6 blofs in ko-

chendem Weingeist lösliches, beim Erkalten niederfallendes, und braunen, weichen, in Weingeist und Kali unauflöslichen Rückstand, welcher bei der trocknen Destillation Oel und etwas aromatische Flüssigkeit ohne alles Ammoniak liefert.

k. *Animenharz.* — Aus *Hymenaea Courbaril.* Gelb, durchscheinend; spec. Gewicht 1,028, Brisson, 1,0322, Paoli; erweicht sich im Munde, und schmeckt dem Mastix ähnlich; riecht angenehm, besonders beim Erhitzen, Paoli. Röthet, in Weingeist gelöst, Lackmus, ohne kochendem Wasser merklich Säure mitzutheilen, Bouillon Lagrange u. Vogel. — Hält: 2,4 flüchtiges Oel, 54,3 leicht lösliches Harz (II, 541) und 42,8 schwer lösliches (II, 578), (Verlust 0,5). — Verliert, sowohl für sich, als mit Wasser erhitzt, sein flüchtiges Oel. Verbrennt mit lebhafter Flamme; wird auch durch erhitzte Salpetersäure nicht zersetzt (?); färbt Vitriolöl erst dunkelgelb, dann gelbroth, dann dunkelroth, worauf Wasser unter milchiger Fällung entfärbt. Löst sich in erwärmtem wässrigen Ammoniak. Löst sich theilweise in Weingeist. Paoli (*Brugn. Giorn.* 16, 187 u. 325; auch *N. Tr.* 9, 1, 40 u. 61).

Das *braune americanische Animenharz* ist röthlich- und grünlichbraun, fast undurchsichtig, von geringem Glanze, von 1,0781 spec. Gewicht, spröde, erweicht sich nicht zwischen den Zähnen, riecht angenehm harzig. Verbrennt mit Flamme und angenehmen Geruch nach Weihrauch. Wird nicht von erhitzter Salpetersäure verändert; verhält sich gegen Vitriolöl wie das gelbe Harz. Löst sich in Weingeist völlig zu einer blafsgelben bitterlichen Flüssigkeit; löst sich in Lavendel- und Oliven-Oel. Paoli.

Das *orientalische* oder *äthiopische Animenharz* hat ein spec. Gewicht von 1,0272, und besteht aus 2 in einander übergehenden Substanzen, von denen die eine, die Hauptmasse bildende, blafsgelb, undurchsichtig, auf dem Bruche schwach fettglänzend, spröde und nicht zwischen den Zähnen zu erweichen, — die andere rothgelb, durchscheinend, stärker fettglänzend und viel weniger hart ist. Es röthet, in Weingeist gelöst, nicht merklich Lackmus. Es schmilzt bei gelinder Wärme, und verbrennt dann mit starker Flamme und angenehmen Geruch. Auch bei der Schmelzhitze des Harzes wird es nicht durch Salpetersäure zersetzt. Es löst sich in kaltem Vitriolöl mit pomeranzengelber Farbe, die an der Luft und beim Erhitzen nelkenfarbig wird. Es löst sich völlig in erwärmtem wässrigen kohlensauren Kali, in Weingeist, mit gelber Farbe, und in kaltem Olivenöl, hält also kein schwer lösliches Harz. Paoli.

l. *Ladanum.* — Ueberzieht als eine schmierige, nachher trock-

nende Materie den *Cistus creticus.* Schwarzbraun, weich, von 1,186 spec. Gewicht, Brisson, angenehmen Geruch und bitterem Geschmack. Hält nach Guibourt: 86 Harz mit flüchtigem Oel, 7 Wachs, 1 in Wasser lösliche Materie, 6 erdige Theile und Unreinigkeiten; — nach Pelletier *(Bull. de Pharm.* 4, 503*)*: 20,0 Harz, 1,9 Wachs, 3,6 Gummi mit etwas äpfelsaurem Kalk, 0,6 Aepfelsäure, 72,0 eisenschüssigen Sand und 1,9 flüchtiges Oel nebst Verlust.

2. *Harze mit wenig flüchtigem Oel und Benzoesäure.*

a. *Fester Storax.* — Aus *Styrax off.* Entweder in gelben, durchscheinenden, erbsengroſsen Körnern von der Weiche des Wachses (*in granis*), oder in braunen, gelben und weiſsen, gleichsam zusammengeflossenen, in der Wärme klebrigen Stücken (*in massis*); oder in braunen, aus Storax, Sägespänen und andern Unreinigkeiten gemengten Kuchen *(Scobs storacina, Storax Calamita).* Sehr wohlriechend, brennend schmeckend. — Entwickelt, mit Wasser destillirt, erst dann sein Oel, wenn alles Wasser übergegangen ist; das Oel ist anfangs dünnflüssig, dann butterartig, dann brenzlich; das butterartige enthält Benzoesäure. Neumann. Giebt mit Vitriolöl eine rothe Lösung, aus welcher Wasser rothe Flocken fällt, J. Dulong. In Weingeist löslich.

b. *Benzoe.* — *Assa dulcis.* Aus *Styrax Benzoin.* Hellbraun, weiſs und gelb gefleckt; spröde, von muschligem fettglänzenden Bruche. Spec. Gewicht 1,063, Pfaff, 1,092, Brisson. Riecht angenehm, besonders beim Reiben.

a ist die Analyse von Bucholz, *b, c, d* die von Stoltze, und zwar *b* der weiſsen Benzoestücke, *c* der braunen und *d* einer besondern Sorte ganzer mandelartiger Benzoe.

	a	*b*	*c*	*d*
Flüchtiges Oel		Spur	Spur	Spur
Dem Perubalsam ähnliche Materie	1,7	0	0	0
In Aether lösliches Harz (II, 545)	83,3	79,83	8,80	27,10
Nicht in Aether lösl. Harz (II, 545)		0,25	69,73	50,53
Benzoesäure	12,5	19,80	19,70	19,42
Aromatischer Extractivstoff	0,5	0	0,15	0,25
Holzige Reste und andere Unreinigkeiten	2,0	0	1,45	2,60
Wasser und Verlust		0,12	0,17	0,10
	100,0	100,00	100,00	100,00

Die dem Perubalsam ähnliche Materie scheint in den der Benzoe beigemengten Rindenstücken zu sitzen, und wird nur beim Ausziehen der Benzoe mit kochendem Weingeist erhalten. Vielleicht

enthält *b* in reinem Zustande blofs in Aether lösliches Harz und *c* blofs in Aether unlösliches. 100 Benzoe, wenn sie nicht verfälscht ist, mufs nach der Lösung in Weingeist 24 bis 26 krystallisirtes kohlensaures Natron sättigen. STOLTZE (*Berl. Jahrb.* 25, 1, 55). — Die Benzoe entwickelt in der Schmelzhitze Benzoesäure. 100 Benzoe liefern bei der trocknen Destillation 3,5 kohlensaures und brennbares Gas, 5,5 saures Wasser, 9,0 Benzoesäure, 60,0 butterartiges Oel und 22,0 Kohle. BRANDE. Sie liefert: 1) flüchtiges Oel, sehr stark und angenehm nach Benzoe riechend, schwerer als Wasser, leicht verdampfbar, sich an der Luft schnell bräunend, unter Bildung von Benzoesäure, Brandsäure und viel in Kali löslichem Harz; 2) fixeres Oel; 3) wenig Brandsäure, der Colophon-Brandsäure ähnlich; 4) Spur Odorin; 5) in Kali lösliches Harz; 6) in Weingeist, aber nicht in Kali lösliches Harz. Die genannten Harze, wieder destillirt, geben die gewöhnlichen Producte und ein brenzliches Oel, welches nicht nach Benzoe, sondern nach dem brenzlichen Oel des Colophons riecht. UNVERDORBEN (*Pogg.* 8, 407). — Salpetersäure wirkt heftig auf die Benzoe ein, und verwandelt sie in eine pomeranzengelbe Masse, die sich in der Wärme auflöst; diese blafsgelbe bittere Auflösung setzt beim Erkalten Krystalle von Benzoesäure ab, und enthält künstlichen Gerbstoff. Vitriolöl löst die Benzoe in der Wärme unter Sublimation von Benzoesäure auf; die anfänglich dunkelrothe Auflösung liefert bei längerer Digestion viel künstlichen Gerbstoff und Kohle. HATCHETT. — Wässriges Ammoniak löst nur wenig, kochendes wässriges Kali und Natron löst mehr Benzoe mit brauner Farbe auf. Kochendes Wasser, Kalkmilch, wässriges kohlensaures Kali oder Natron entziehen ihr Benzoesäure. Essigsäure löst sie in der Kälte auf. Weingeist bildet damit leicht eine rothbraune, durch Wasser, Schwefelsäure, Salzsäure und Essigsäure fällbare Auflösung; der durch Schwefelsäure bewirkte Niederschlag löst sich in einem Ueberschufs derselben wieder mit rother Farbe auf. Auch in Aether ist die Benzoe leicht löslich, BRANDE.

c. *Gelbes Harz aus Botanybai.* — Aus *Acarois resinifera* oder *Xanthorrhoea hastilis* (nach SIEBER aus *Xanthorrhoea arborea*). Durch Trocknen des Saftes an der Sonne. Rothgelb, an den Kanten durchscheinend, oft mit grünlichgrauer Rinde überzogen; spröde, von glänzendem Bruche, zu pomeranzengelbem Pulver zerreiblich; klebt nicht an den Zähnen. Geruchlos und geschmacklos. Schmilzt bei gelinder Wärme; verbreitet bei höherer einen nach Storax riechenden Rauch, LICHTENSTEIN. — Hält: wohlriechendes, brennend schmeckendes, flüchtiges Oel, leicht lösliches Harz (II, 549), ein we-

nig Benzoesäure und 0,07 Bassorin. Laugier (*Ann. Chim.* 76, 265). — Hält: wenig flüchtiges Oel, sehr wenig in Weingeist, nicht in Aether lösliches Hartharz, sehr viel in Weingeist und Aether, nicht in Oelen lösliches Hartharz, etwas Benzoesäure und Holzfaser nebst Sand. Trommsdorff (*Taschenb.* 1826, 1). — Hält: 3 Arten von Harz, eine balsamische Substanz, Benzoesäure, Spuren von Gummi und Zucker und einer krystallinischen Substanz. Widmann (*Repert.* 22, 198). Nach Bollaert (*Quart. J. of Sc.* 18, 319) beträgt die Benzoesäure ungefähr 6 Procent. — Bläht sich beim Schmelzen auf, färbt sich dunkler, entwickelt erst balsamische, dann stechend riechende Dämpfe, und verbrennt mit gewürzhaftem Geruch. Trommsdorff. Wird durch Salpetersäure in $^{11}/_{12}$ rothbraunes, bitteres, schwieriger schmelzbares Harz und in eine braune Flüssigkeit verwandelt, aus welcher Wasser noch mehr bitteres Harz fällt, Lichtenstein; liefert bei weiterer Zersetzung durch Salpetersäure Kleesäure, Pelletier. Löst sich in kaltem Vitriolöl fast unzersetzt mit hellbrauner Farbe auf, durch Wasser mit violettrother Farbe fällbar. Färbt concentrirte Essigsäure stark gelb, ohne sich viel zu lösen. Theilt kochendem Wasser Benzoesäure, Gummi und eine beim Erhitzen nach gebranntem Zucker riechende Materie mit. Widmann. Löst sich in wässrigem Natron auf. Löst sich leicht in Weingeist auf, mit Rücklassung von $^2/_9$ Holzfaser und $^1/_9$ unauflöslichem Extractivstoff (Bassorin?). Lichtenstein. Löst sich auch in Aether und einigen flüchtigen Oelen, und theilweise in fetten, immer mit schön gelber Farbe. Widmann.

3. *Harz mit wenig flüchtigem Oel und Bernsteinsäure.*

Bernstein. — *Agtstein, Ambre jaune, Succinum, Electrum.* Findet sich als organischer Ueberrest im Meere, aufgeschwemmten Lande u. s. w. Gelb und durchsichtig oder durchscheinend; oder weiſs und undurchsichtig; spec. Gewicht 1,065 bis 1,070; hart, von flachmuschligem Bruche; wird durch Reiben stark negativ elektrisch; wird in erhitztem Oele so weich, daſs er sich biegen läſst, ist jedoch nicht ohne Zersetzung schmelzbar. — Hält: wenig wohlriechendes flüchtiges Oel, leicht in Weingeist lösliches Harz (II, 557, a), minder leicht lösliches (II, 557, b), unlösliches, über 90 (nach Funke 80) Procent betragend (II, 582) und Bernsteinsäure. Berzelius. — Verbrennt im Feuer mit gewürzhaftem Geruch, und läſst nach Funke bloſs $^1/_{12}$ Procent, aus Eisenoxyd bestehende, Asche. — Bei der trocknen Destillation schmilzt er, bräunt sich, schwillt auf, entwickelt kohlensaures und brennbares (nach Drapiez [*Schw.* 30, 114] bloſs ölerzeugen-

des) Gas, ferner zuerst Wasser, welches Bernsteinsäure, Essigsäure und brenzliches Oel enthält, *Spiritus Succini*, sich sublimirende Bernsteinsäure und ein blasses, dünnes, brenzliches Oel, *Oleum Succini* (II, 364), später, wo die Säureentwicklung und das Aufschwellen aufhört, braunes, dickes, brenzliches Oel; es bleibt eine harzige, leichter, als der Bernstein, in Weingeist und Oelen lösliche Materie, *Colophonium Succini*. Die sublimirte Bernsteinsäure beträgt nach Morveau 1,34, nach Funke 3,1, nach Pott 3,3 Procent (bei Zusatz von Schwefelsäure [II, 186] das Doppelte). Das brenzliche Oel hält nach Unverdorben wenig flüchtigeres Oel, von starkem, nicht unangenehmen, campherartigen Geruch, sehr viel fixeres Oel und etwas eigenthümliche Brandsäure, und aufserdem hält es nach Berzelius (*Pogg.* 13, 93) ein Harz, welches bei der Destillation des Oels zurückbleibt, und welches gelbbraun, durchsichtig, klebrig, schwerer als Wasser, geruchlos und geschmacklos ist, sich wenig in wässrigem Kali und Weingeist, leicht in Aether, flüchtigem Oel und fettem Oel löst. Nach Drapiez tritt das brenzliche Oel an Weingeist einen Theil ab, hierauf an Aether einen andern, worauf ein fester gelber Rückstand bleibt. — Wird das *Colophonium Succini* weiter erhitzt, so geht unter lebhaftem Kochen, aber ohne Aufschwellen, noch etwas braunes flüssiges Oel über, der Rückstand wird fest und kohlig, und sublimirt zuletzt in gelben Dämpfen den Bernsteincampher nebst Entwicklung von kohlensaurem und Kohlenwasserstoff-Gas und wenig Wasser. 100 Bernstein liefern nach F. C. Vogel 12,2 kohlige Masse und hieraus 0,54 Bernsteincampher. — Salpetersäure verwandelt den Bernstein zuerst in eine leichte harzige Substanz, und löst ihn dann auf. Heyer. — Mit Vitriolöl gelinde digerirt, giebt der Bernstein eine braune Lösung, die bei Zusatz von Wasser einen gelben Körper fallen läfst, während ein extractiver, die schweren Metallsalze nicht fällender, gelöst bleibt. Der gelbe Körper hält Schwefel, wird nicht durch Wasser, Weingeist, Aether, Oel und Kali verändert, und liefert bei der trocknen Destillation: 1) farbloses, scharfes, flüchtiges Oel, leichter als Wasser, den stinkenden Schleimharzen ähnlich riechend; 2) dunkelgrünes, fixeres, flüchtiges Oel, von ähnlichem Geruch; 3) schwer verdampfbares Bernsteinöl; 4) wenig Bernsteinsäure nebst einer flüchtigen Säure; 5) wenig Harz; 6) Hydrothionsäure. Unverdorben. Mit erhitztem Vitriolöl liefert der Bernstein eine schwarze harzige Masse, die viel künstlichen Gerbstoff enthält. Hatchett. — Kochendes Wasser entzieht dem Bernsteinpulver etwas Bernsteinsäure. Gehlen. — Der aus der Erde ausgegrabene Bernstein liefert viel mehr Bernsteinsäure, als der vom Meer ausge-

worfene, so dafs die Menge der durch Sublimation zu erhaltenden Säure zwischen 1,1 und 4,7 Procent wechselt. LICHTENBERG (*Kastn. Arch.* 1, 248). — Der gepulverte Bernstein, längere Zeit der Luft dargeboten, liefert beim Erhitzen weniger Bernsteinsäure, zeigt sich aber in Weingeist löslicher. MAYER (*Repert.* 7, 249). — Kocht man Bernstein mit überschüssigem Kali, so hält die Flüssigkeit Bernsteinsäure mit wenig Harz; nach Entfernung der Lauge löst Wasser die Harzseife des leichter und des minder leicht löslichen Harzes auf, während das unlösliche Harz zurückbleibt. BERZELIUS (*Pogg.* 12, 419). Aehnlich verhält sich das weingeistige Kali. UNVERDORBEN. — Weingeist oder Aether entziehen dem Bernstein die Säure nebst flüchtigem Oel und den beiden löslichen Harzen, und lassen das unlösliche zurück. BERZELIUS. Steinöl löst ihn nicht auf, SAUSSURE; auch andere flüchtige und die fetten Oele zeigen keine oder sehr geringe auflösende Wirkung auf ihn, wenn er nicht durch Schmelzen verändert ist.

Dem Bernstein ähnlich ist ein in Thon- und Sand-Lagern bei London gefundenes fossiles Harz, der *fossile Copal* der Mineralogen. Gelbbraun; durchscheinend, harzglänzend, weicher als Copal, härter als Fichtenharz; spec. Gewicht 1,046. Schmilzt leicht, ohne Zersetzung; riecht, besonders in der Hitze, gewürzhaft und harzig. Verbrennt mit Flamme, ohne Asche zu lassen. Wird durch Salpetersäure theils in eine rothe Materie verwandelt, theils von ihr zu einer rothen, durch Wasser in weifsen bittern Flocken fällbaren Flüssigkeit aufgelöst. Wird durch Vitriolöl verkohlt. Wässriges Kali und kohlensaures Kali lösen es, selbst kochend, nicht auf; defsgleichen nicht Essigsäure. In Weingeist löst es sich nur in geringer Menge auf, durch Wasser fällbar; in Aether wird es undurchsichtig, weifs und zerreiblich, und löst sich nur wenig auf. THOMSON (*Thoms. Ann.* 2, 9).

4. *Harze mit wenig flüchtigem Oel und mit Gummi.*

α. Balsamische Schleimharze.

a. *Weihrauch, Thus, Olibanum.* — Das indische von *Boswellia serrata* s. *thurifera*, das arabische von *Amyris Kafal.* Gelblich, durchscheinend, mit mehligem Ueberzug, spröde, von mattem splitterigen Bruche; spec. Gewicht 1,221; wird zwischen den Zähnen zähe; riecht balsamisch, schmeckt scharf, bitterlich; röthet, in Weingeist gelöst, Lackmus. — Enthält: 5 oder mehr blafsgelbes, nach Citronen riechendes Oel, 56 Harz (II, 539), 30 Gummi und 6 Bassorin (Verlust 3), BRACONNOT (*Ann. Chim.* 68, 60); — nach PFAFF's System: 53 Harz gegen 47 Gummi. — Bei der Destillation mit Wasser geht das

Oel über. Der Weihrauch schmilzt unvollkommen, mit angenehmen Geruch, und liefert nach Braconnot bei der trocknen Destillation viel braunes brenzliches Oel, wenig saures, kaum eine Spur von Ammoniak haltendes, Wasser und 0,125 dichte Kohle, welche 0,0275 aus kohlen-, schwefel- und salz-saurem Kali und aus kohlen- und phosphor-saurem Kalk bestehende Asche liefert. An der Luft läfst sich der Weihrauch entflammen. Salpetersäure verwandelt ihn nach Hatchett in künstliches Bitter.

b. *Myrrhe.* — Aus *Amyris Kataf.* Gelblich, bräunlich und röthlich, mit weifsen Flecken, durchscheinend, spröde. Wohlriechend, von etwas scharfem und bitterem Geschmack; röthet, in Weingeist gelöst, Lackmus. — Enthält nach Pelletier: 34, flüchtiges Oel haltendes, Harz und 66 Gummi mit einer Spur Säure; — nach Braconnot: 2,5 flüchtiges Oel, 23 Harz (II, 538), 46 Gummi und 12 Bassorin (Verlust 16,5); — nach Brandes (*Taschenb.* 1819, 61): 2,60 flüchtiges Oel (II, 392), 22,24 Weichharz (II, 587), 5,56 Hartharz (II, 639), 54,38 Gummi mit Spuren von Phytocoll und von benzoesaurem, äpfelsaurem, phosphorsaurem und schwefelsaurem Kali und Kalk, 9,32 Bassorin, 0,60 Aepfelsäure, Benzoesäure und Essigsäure, gröfstentheils an Kali und Kalk gebunden, 0,16 sauren äpfelsauren Kalk und benzoesaures Kali, 0,60 schwefelsaures und äpfelsaures Kali und Kalk und 1,60 Unreinigkeiten (Verlust 2,94). — Giebt mit Wasser eine gelbe Milch; liefert, damit destillirt, flüchtiges Oel. Schmilzt nicht eigentlich im Feuer, und entflammt sich nur schwierig; liefert bei der trocknen Destillation 0,333 braunes Oel, 0,333 rothe Flüssigkeit, welche essigsaures und kohlensaures Ammoniak enthält, und 0,24 Kohle, welche 0,053 aus kohlensaurem und schwefelsaurem Kali und aus kohlensaurem Kalk bestehende Asche liefert. Braconnot. Nach Pelletier giebt die Myrrhe nur 0,036 Asche, welche viel schwefelsauren Kalk, wenig phosphorsaures und schwefelsaures Kali und Spuren von Chlorkalium und Chlornatrium enthält. Liefert mit Salpetersäure künstliches Bitter. Hatchett.

c. *Caranna.* — Entweder von *Amyris Caranna*, oder von *Bursera gummifera.* Dunkelbraun und grünlichbraun, an den Kanten durchscheinend, anfangs zähe, dann fest und spröde; spec. Gewicht 1,124; schmilzt leicht; riecht in der Kälte schwach nach Ammoniakgummi, in der Hitze angenehm balsamisch; schmeckt bitterlich harzig. Liefert bei der Destillation ein rothes, sehr wohlriechendes Oel; verbrennt mit angenehmen Geruche. — Hält: 96,0 leicht in Weingeist, Aether und Kali lösliches Harz mit einer Spur Oel, 0,4 saures äpfelsaures Kali (und Kalk? Gm.) nebst kleberartiger Materie und

3,6 fremdartige Stoffe. — Liefert bei der trocknen Destillation viel pomeranzengelbes brenzliches Oel und 7,3 Procent Kohle, welche ¼ Procent fast ganz aus kohlensaurem Kalk bestehende Asche läfst. Pelletier *(Bullet. de Pharm. 4, 241)*.

d. *Bdellium*. — Angeblich von *Daucus gummifer*. Rothbraun und gelb; spec. Gewicht nach Brisson 1,371; biegsam, erweicht sich zwischen den Zähnen; riecht wie Myrrhe, schmeckt bitter. — Enthält nach Pelletier: 59 Harz, 9,2 Gummi, 30,6 Bassorin, 1,2 flüchtiges Oel und Verlust. — Erweicht sich im Feuer, fliefst und entflammt sich wie ein Harz. Liefert bei der trocknen Destillation Wasser, welches essigsaures Ammoniak enthält, stinkendes röthlichbraunes Oel und 0,09 schwer einzuäschernde Kohle, welche 0,04 aus kohlensaurem Kalk nebst Spuren von Eisenoxyd und Kochsalz bestehende Asche giebt. Pelletier.

e. *Epheuharz*. — Aus *Hedera Helix*. Rothbraune und grünliche, durchscheinende, spröde Stücke, nach Brisson von 1,294 spec. Gewicht; riecht schwach gewürzhaft; schmeckt schwach gewürzhaft und herb. Hält: 23,0 Harz, 7,0 Gummi, 0,3 Aepfelsäure und Salze und 69,7 fein zertheilte Holzfaser. Pelletier *(Bullet. de Pharm. 4, 504)*. Verbrennt mit lebhafter Flamme und mit Wohlgeruch. Liefert bei der trocknen Destillation anfangs saures, dann kohlensaures Ammoniak haltendes Wasser, anfangs gelbes, dann rothes Oel. Geoffroy.

β. Stinkende Schleimharze, *Gummata Ferulacea*.

Sie liefern bei der trocknen Destillation: 1) flüchtiges Oel, das den eigenthümlichen Geruch derselben besitzt; 2) fixeres flüchtiges Oel, mehr gewürzhaft riechend, öfters gefärbt (bei *Galbanum* grün, bei *Sagapenum* dunkelgrün); 3) ölartige stinkende Brandsäure; 4) mehrere Harze (bei der *Assa foetida* schwefelhaltig); 5) ein flüchtiges organisches Alkali, mit dem bei der trocknen Destillation guten Tabaks zu erhaltenden übereinkommend. Aufserdem liefert die *Assa foetida* Hydrothionsäure und neben dem nach *Assa foetida* riechenden Oele ein anderes, dem Terpenthinöl ähnliches. Unverdorben *(Pogg. 8, 407)*.

a. *Stinkasant, Teufelsdreck, Assa foetida*. — Aus *Ferula Assa foetida*. Weifse, sich an der Luft rosenroth, dann violett, zuletzt braun färbende, zusammengeflossene Körner, in der Kälte zerreiblich, in der Wärme zähe; von stinkendem Knoblauchgeruch und scharfem bitteren Geschmack. Enthält nach Neumann: 3,1 flüchtiges Oel, 58 Harz, 12 Schleim und 26,9 Rückstand; — nach Trommsdorff

(*A. Tr.* 1, 2, 137): 3,1 flüchtiges Oel, 24 Harz, 50,0 Gummi, 22,9 Holzfaser und andere Unreinigkeiten; — nach Pelletier (*Bullet. de Pharm.* 3, 556): 3,6 flüchtiges Oel, 65 Harz, 19,44 Gummi, 11,66 Bassorin und 0,3 saures äpfelsaures Kali; — nach Brandes (*Repert.* 7, 1): 4,6 flüchtiges Oel (II, 370), 47,25 in Weingeist und Aether lösliches Harz (II, 543), 1,6 nicht in Aether lösliches Harz (II, 542), 19,4 Gummi mit Spuren von äpfelsaurem, essigsaurem, phosphorsaurem und schwefelsaurem Kali und Kalk, 6,4 Bassorin, 1,0 Extractivstoff mit essigsaurem und äpfelsaurem Kali, 0,4 äpfelsauren Kalk mit etwas Harz, 6,2 schwefelsauren Kalk mit wenig schwefelsaurem Kali, 3,5 kohlensauren Kalk, 0,4 Eisenoxyd und Alaunerde, 6,0 Wasser, 4,6 Sand und Holztheile (Ueberschufs 1,35); — nach Angelini (*Brugn. Giorn.* 19, 174; auch *Kastn. Arch.* 9, 101): 29,2 Harz, 5,6 bittere extractive Materie, 6,3 Gummi, 2,1 unauflösliche braune Flocken und 51,9 Gyps. — Liefert nach Hatchett mit Salpetersäure und mit Vitriolöl künstlichen Gerbstoff.

b. *Ammoniak-Harz.* — Vielleicht von *Ferula orientalis.* Gelblichweifse, durchscheinende, in der Kälte zerreibliche Stücke von muschligem fettglänzenden Bruche. Riecht widrig, schmeckt schwach bitter und scharf; röthet, in Weingeist gelöst, Lackmus. — Enthält nach Bucholz: 72 Harz (II, 543), 22,4 Gummi, 1,6 Bassorin und 4,0 flüchtiges Oel (II, 370) und Verlust; — nach Calmeyer: 53 Harz, 37,2 Gummi und 9,8 Holzfaser und Sand; — nach Braconnot: 70 Harz, 18,4 Gummi, 4,4 kleberartige Substanz (Bassorin), 6 Wasser und 1,2 Verlust. — Es erzeugt mit Wasser eine Milch. — 100, für sich destillirt, geben, ohne zu schmelzen, nach Bucholz 15 kohlensaures und Kohlenwasserstoff-Gas, 22 saures, Ammoniakhaltendes Wasser, 12 dünnes, 19 dickes brenzliches Oel und 32 Kohle, welche 1,1 Asche liefert, die aus 0,15 kohlensaurem Kali, 0,4 kohlensaurem Kalk, 0,2 phosphorsaurem Kalk, 0,05 Alaunerde, 0,3 Quarzkörnern und einer Spur Eisenoxyd besteht; nach Braconnot (*Ann. Chim.* 68, 69) liefern 100 Harz 48 vorzüglich aus braunem, mit Kalk Ammoniak entwickelnden, Oel bestehendes Destillat, und 30 Kohle, welche 13 aus phosphor- und kohlen-saurem Kalk bestehende Asche liefert. Giebt nach Hatchett mit Salpetersäure und mit Vitriolöl künstlichen Gerbstoff.

c. *Opopanax.* — Aus *Ferula Opopanax.* Röthlichgelb und schmutzigweifs; spec. Gewicht 1,622, Brisson. Riecht unangenehm, schmeckt bitter und scharf; röthet Lackmus. Enthält in 100 nach Pelletier (*Ann. Chim.* 79, 90): 42 Harz (II, 544), 33,4 Gummi, 4,2 Stärkmehl, 9,8 Holzfaser, 2,8 Aepfelsäure, 1,6 Bitterstoff, 0,3 Wachs, eine Spur

von Federharz und 5,9 flüchtiges Oel und Verlust. — Macht mit Wasser eine Milch. Liefert durch trockne Destillation Wasser, welches Essigsäure nebst einer Spur Ammoniak enthält, braunes nicht stinkendes brenzliches Oel und 0,28 Kohle, welche 0,074 aus kohlensaurem, schwefelsaurem und salzsaurem Kali, kohlensaurem Kalk und Kieselerde bestehende Asche liefert.

d. *Sagapenum.* — Vielleicht von *Ferula Persica.* Gelbe, braune und röthliche zusammengeflossene Körner, sich in der Hand erweichend, ohne bei höherer Temperatur zu schmelzen, von Knoblauchgeruch und scharfem bitteren Geschmack. Enthält in 100 nach Brandes *(N. Tr.* 2, 2, 55*)*: 3,73 flüchtiges Oel (II, 370), 47,91 in Aether lösliches Harz (II, 544), 2,38 nicht in Aether lösliches Harz (II, 544), 32,72 Gummi mit äpfelsaurem, schwefelsaurem und phosphorsaurem Kalk, 4,48 Bassorin, 0,85 äpfelsauren und wenig schwefelsauren Kalk, 0,27 phosphorsauren Kalk mit einer Spur Bassorin, 4,30 Unreinigkeiten, wie Steinchen, Samen u. s. w., und 4,60 Wasser (Ueberschufs 1,24). — Liefert, mit Wasser destillirt, flüchtiges Oel.

e. *Galbanum, Mutterharz.* — Vielleicht von *Selinum gummiferum.* Braun und weifs; in der Kälte spröde, in der Wärme zähe; riecht unangenehm, schmeckt scharf und bitter; röthet, in Weingeist gelöst, Lackmus. Enthält in 100 nach Neumann (durch Pfaff berechnet): 6 flüchtiges Oel (II, 370), 60 Harz (II, 543), 20 Gummi und 14 Unreinigkeiten; — nach Pelletier *(Bull. de Pharm.* 4, 97*)*: 66,86 Harz, 19,28 Gummi, 7,52 Holzfasern und fremde Körper, eine Spur von saurem äpfelsauren Kalk und 6,34 flüchtiges Oel und Verlust; — nach Meissner *(N. Tr.* 1, 1, 3*)*: 3,4 flüchtiges Oel, 65,8 Harz, 22,6 Gummi, 1,8 Bassorin, 0,2 Bitterstoff mit Aepfelsäure, 2,0 Wasser, 2,8 vegetabilische Reste (1,4 Verlust, nebst essigsauren und andern alkalischen und erdigen Salzen). — Liefert bei der trocknen Destillation gelbliches, Essigsäure haltendes Wasser, dann hellgrünes Oel, dann blaues, zuletzt braunrothes Oel und 1 Maafs Kohlensäure gegen 2 Maafs Kohlenwasserstoffgas, Meissner. Bildet mit Wasser eine Milch; liefert, mit ihm destillirt, flüchtiges Oel.

III. *Scharfe Harze mit verschiedenen Beimischungen.*

Scharfe Schleimharze.

a. *Euphorbium.* — Aus *Euphorbia off., antiquorum* u. *canariensis.* Aeufserlich gelbliche und bräunliche, inwendig weifsliche, spröde, oft hohle Stücke; sich in der Wärme erweichend; geruchlos; gestäubt, Niefsen erregend, beim Kauen sehr scharf und anhaltend brennend schmeckend. Enthält in 100 nach Laudet: 64 Harz (II, 563), 23,3

Gummi, 9,3 in Wasser, Weingeist und Aether unauflösliche Materie, nebst 3,3 Verlust; — nach BRACONNOT (*Ann. Chim.* 68, 44): 37 Harz, 19 Wachs, dem Bienenwachs selbst im Geruch ähnlich, 2 äpfelsaures Kali, 20,5 äpfelsauren Kalk, 5 Wasser, 13,5 Holzfaser, nebst 3 Verlust; — nach PELLETIER (*Bullet. de Pharm.* 4, 502): 60,8 Harz, 14,4 Wachs, 8 flüchtiges Oel und Wasser, 2 Bassorin und Holzfaser, 1,8 äpfelsaures Kali und 12,2 äpfelsauren Kalk; — nach BRANDES (*Repert.* 6, 145): 43,77 Harz, 13,70 Cerin, 1,23 Myricin, 4,84 Federharz, 0,20 Phytocoll, 4,90 Aepfelsäure mit äpfelsaurem Kali und äpfelsaurem Kalk und Spuren von benzoesaurem Kali, 18,82 äpfelsauren Kalk mit Spuren von schwefelsaurem Kalk, 0,10 schwefelsauren Kalk, 0,45 schwefelsaures Kali, 0,15 phosphorsauren Kalk, 5,40 Wasser, 5,60 Holzfaser und Unreinigkeiten (0,93 Verlust); — nach MÜHLMANN (*Berl. Jahrb.* 1818, 125): 14,0 Wachs, 54,0 Harz, 3,2 Federharz, 2,0 äpfelsaures Kali, 19,6 äpfelsauren Kalk und 6,0 harzigen Rückstand (Verlust 1,2).

b. *Scammonium.* — Aus *Convolvulus Scammonia.* Das *Aleppische* ist schwarzgrau, schmilzt gänzlich in der Hitze, und sein Pulver vereinigt sich beim Kochen mit Wasser; es enthält in 100 nach BOUILLON LAGRANGE u. VOGEL: 60 Harz (II, 569), 3 Gummi, 2 Bitterstoff und 35 Pflanzenreste nebst Sand. Es bildet, mit Wasser gerieben, eine Milch; löst sich in wässrigem Kali auf; liefert durch trockne Destillation braunes, sehr saures Wasser, leichtes, schwärzliches Oel, und dichte, schwarze, glänzende Kohle, welche beim Einäschern kohlensaures Kali, kohlensauren Kalk, Alaunerde, Kieselerde und Eisenoxyd läfst. — Das *Smyrnische,* dessen Pulver sich beim Kochen mit Wasser nicht vereinigt, sondern krümlich wird, welches nur unvollkommen schmilzt, und mit Weingeist eine dunklere Auflösung liefert, enthält: 29 Harz, 8 Gummi, 5 Bitterstoff und 58 Pflanzenreste. (*Ann. Chim.* 72, 69).

c. *Gummigutt.* — Aus *Stalagmitis cambogioides, Cambogia Gutta* und *Hypericum bacciferum* u. *cayanense.* Gelb, an den Kanten durchscheinend, spröde, von muschligem Bruche; geruchlos, anfangs geschmacklos, dann scharf, hintennach süfslich schmeckend. Enthält in 100 nach BRACONNOT (*Ann. Chim.* 68, 33): 80 gelbes Harz (II, 635), 19,5 Gummi und 0,5 Unreinigkeiten; — nach JOHN (*chem. Schr.* 4, 190): 89 gelbes Harz, 10,5 Gummi und 0,5 Unreinigkeiten. Die Asche enthält nach JOHN kohlen-, phosphor- und salz-saures Kali und kohlen- und phosphor-sauren Kalk. — Im Feuer zersetzt es sich vor dem Schmelzen, schäumt, und brennt mit heller Flamme. Bei der trocknen Destillation liefert es braunes, Essigsäure, aber kein Am-

moniak haltendes Wasser, wenig leichtes und viel dickes, braunes, schweres Oel und 0,16 schwierig zu verbrennende Kohle, welche 0,01 aus kohlen- und schwefel-saurem Kali, kohlen- und phosphorsaurem Kalk, Sand und einer Spur Eisenoxyd bestehende Asche liefert. Braconnot. Giebt mit Salpetersäure künstliches Bitter. Hatchett.

IV. *Gemische von Harzen unter einander und mit Wachs.*

a. *Gummilack.* — Auf den Stich des *Coccus Ficus* aus den Zweigen von *Ficus religiosa* u. *indica* und von *Rhamnus Jujuba* ausschwitzend. Das an den Zweigen befindliche *Stocklack* wird abgelöst und durch Kochen mit, kohlensaures Natron haltendem, Wasser vom gröſsten Theile seines Farbstoffs befreit, *Körnerlack*, dann in einem leinenen Sack erhitzt, wo das reine Harz hindurchschwitzt, *Tafellack, Schellack.* — Das Stocklack ist dunkelrothbraun, das Körner- und Tafel-Lack gelbbraun; diese verschiedenen Arten sind durchscheinend, hart, von muschligem glänzenden Bruche. Das Stock- und Körner-Lack schmilzt unvollständig, das Schellack vollständig. — Das Stocklack enthält in 100 nach Funke (*A. Tr.* 18): 65,7 Harz, 28,3 Lackstoff und 6 Farbstoff; — nach Hatchett: 68 Harz, 6 Wachs, 5,5 Kleber, 10 Farbstoff, 6,5 fremdartige Körper, nebst 4 Verlust; — nach John enthält es höchstens 6 bis 8 Farbstoff (das gelbe oft mehr, als das dunkle) und 20 bis 25 Lackstoff; — nach Unverdorben färbt sich das Wasser mit Stocklack rothbraun, und giebt dann mit wenig Schwefelsäure, welche den Farbstoff gelöst läſst, einen braunrothen pulverigen Niederschlag, welcher kochendem Weingeist 3 Harze des Gummilacks mittheilt, während ein, ¼ Procent des Stocklacks betragendes, braunrothes, in der Hitze zusammenbackendes Pulver bleibt, in wässrigem Ammoniak und Kali mit violetter Farbe löslich. — Das Körnerlack enthält nach John (*chem. Schrift.* 5, 1): 66,7 Harz, 1,7 Wachs (II, 503), 16,7 Lackstoff, 2,5 balsamischen Bitterstoff, 3,9 Farbstoff, 0,4 fahlgelbes Extract, 2,1 Decken von Insecten, 0,6 Stocklacksäure, 1 stocklack-, schwefel- und salzsaures Kali, phosphorsauren Kalk und Eisen, 0,6 Erde (Verlust 4,2); — nach Hatchett: 88,5 Harz, 4,5 Wachs, 2,0 Kleber, 2,5 Farbstoff (Verlust 2,5); — nach Unverdorben: ein Paar Procent Talg- und Oel-Säure, Wachs, die Harze a, b, c, d und e (dieses ungefähr 8 Procent), 3 Procent Lackstoff (II, 580), Farbstoff, mit Kalk verbunden, und sehr wenig braunen Extractivstoff (vgl. II, 550 bis 554). — Das Schellack enthält nach Hatchett: 90,9 Harz, 4,0 Wachs, 2,8 Kleber, 0,5 Farbstoff (Verlust 1,8).

b. *Harz von Ceroxylon Andicola, Cera de Palma.* — Schwitzt

aus dem Stamme aus, wird abgekratzt und mit Wasser gekocht, auf dessen Oberfläche es sich erhebt. Gelbweifs, löcherig, wie Tuffstein, sehr zerreiblich; erweicht sich in der Hand; von geringem harzigen Geruch, für sich ohne Geschmack, in der weingeistigen Lösung bitter. Besteht aus leicht löslichem Harz, aus Ceroxylin (II, 581) und wenig extractivem Bitterstoff, Bonastre (*J. Pharm.* 14, 349); — besteht aus leicht löslichem Harz und der (II, 502) als Wachs beschriebenen Substanz. Boussingault (*Ann. Chim. Phys.* 29, 330). Wahrscheinlich ist also jene als Wachs beschriebene Substanz schwer lösliches Harz.

c. *Retin-Asphalt.* — Gelbbraun, durchscheinend, spröde, von 1,07 bis 1,35 spec. Gewicht. Der von *Bovey* enthält: 55 leicht in Weingeist lösliches Harz und 42 nicht lösliches, Hatchett; — der aus dem *Saalkreise:* 91 leicht lösliches Harz und 9 unlösliches, Bucholz; — der vom *Cap Sable:* 42,5 leicht lösliches Harz, 55,5 nicht lösliches und 1,5 Eisenoxyd und Alaunerde, Troost. Schmilzt mit besonderem Geruch, und verbrennt mit Flamme.

d. *Stopfwachs, Propolis.* — Schwärzlich, an den Kanten durchscheinend; anfangs weich, wird mit der Zeit härter. Enthält in 100 nach Vauquelin (*Ann. Chim.* 42, 205): 57 Harz, 14 Wachs, 14 Unreinigkeiten, nebst 15 Säure und Verlust. Die Säure scheint Gallussäure mit etwas Benzoesäure zu seyn. Cadet (*Bullet. de Pharm.* 1, 72).

Siebentes Kapitel.

Harziger Farbstoff.

Findet sich vorzüglich im Pflanzenreiche.

Darstellung. Wird erhalten durch Ausziehen mit Weingeist oder Aether und Abdampfen oder Fällung daraus durch Wasser; oder durch Ausziehen mit wässrigen Alkalien und Fällung mit einer Säure.

Eigenschaften. Dunkelgefärbt; theils pulverig, theils vom Ansehen eines Hartharzes oder eines Weichharzes; meistens in der Wärme schmelzbar.

Zersetzungen. 1. Bei der trocknen Destillation liefert er ähnliche Zersetzungsproducte, wie die Harze. Das nur selten

bemerkte Ammoniak scheint von Verunreinigungen abgeleitet werden zu müssen. — 2. Er verbrennt, an der Luft entzündet, mit lebhafter Flamme. — 3. Luft, unter Mitwirkung des Lichtes, oder mäfsiger Wärme, verfärbt die meisten Arten des harzigen Farbstoffs und entfärbt die damit gefärbten Zeuge; auch Gegenwart von Alkali begünstigt die zerstörende Wirkung der Luft. Wahrscheinlich verbindet sich hierbei der Sauerstoff der Luft mit Kohlenstoff oder Wasserstoff des Farbstoffs, und hebt mit Aenderung des Mischungsverhältnisses den gefärbten Zustand des Farbstoffs auf. — 4. Chlor bleicht den Farbstoff, bisweilen ein salzsaures Harz bildend. — 5. Salpetersäure erzeugt gewöhnlich künstliches bitteres Harz, in Wasser lösliches künstliches Bitter und Kleesäure. — 6. Erhitztes Vitriolöl verkohlt den harzigen Farbstoff. — 7. Einige Arten desselben werden bei Luftzutritt leicht durch Alkalien zersetzt.

Verbindungen. — A. Der harzige Farbstoff löst sich theils gar nicht, theils sehr wenig in Wasser. — B. Bisweilen zeigt er sich in einigen Mineralsäuren löslich, oft mit Veränderung der Farbe. — C. Meistens löst er sich leicht in wässrigem Ammoniak, Kali und Natron mit einer, der durch Säuren bewirkten entgegengesetzten, Veränderung der Farbe. Seine weingeistige Lösung fällt häufig aus Baryt-, Strontian- und Kalk-Wasser Verbindungen des Alkali's mit dem Farbstoff. — D. Seine Lösung in Weingeist oder Alkalien fällt auch aus mehreren Erd- und schweren Metall-Salzen Verbindungen des Oxyds mit dem Farbstoff, *Farblacke.* — E. Essigsäure löst mehrere Arten desselben auf. — F. Weingeist löst ihn meistens sehr leicht auf. — G. Aether und flüchtige und fette Oele lösen einige Arten auf, andere nicht.

A. Grüner harziger Farbstoff.

a. *Harziges Blattgrün.* — *Einhof's Pflanzenwachs, Giese's Phytochlorainon, Pelletier's Chlorophyll, Macaire-Princep's Chromule verte.* — Ist das färbende Princip der grünen Pflanzentheile, besonders der Blätter. Fällt aus ihrem ausgeprefsten Safte häufig in Verbindung mit Kleber als *grünes Satzmehl* nieder. Wird erhalten, in-

dem man grüne Pflanzentheile, wie Gras, Blätter, Kelche, wiederderholt mit Wasser auspreſst, den Rückstand (durch Aether von Wachs und anderm Fett befreit, Macaire, dann) mit starkem Weingeist auszieht, diese Lösung abdampft, und das Zurückbleibende durch heiſses Wasser vom braunfärbenden Principe befreit.

Grün, weich und klebrig. Erweicht sich in der Hitze ohne zu schmelzen, Pelletier u. Caventou; ist schmelzbar, und zeigt nach dem Schmelzen Wachsconsistenz, John. Das Grün aus Roſskastanienblättern riecht nach Heu, und schmeckt nach einiger Zeit bitterlich, Vauquelin; das Grün aus *Chenopodium Vulvaria* zeigt den Geruch dieses Krauts, John.

Luftbeständig, Pelletier u. Caventou; es wird, längere Zeit der Luft in dünnen Lagen ausgesetzt, zuletzt fest, Vauquelin; in Weingeist gelöst, verwandelt es sich an der Luft in Blattgelb, Macaire; mit der weingeistigen Tinctur gefärbtes Papier entfärbt sich im Sonnenlichte sehr schnell, Schübler. — Giebt bei der trocknen Destillation keine Spur von Ammoniak. Pelletier u. Caventou. — Verbrennt auf glühenden Kohlen mit Flamme und mit säuerlich fettigem, etwas balsamischen Geruch, Brandes, eine aufgeblähte, leicht einzuäschernde Kohle lassend. Pelletier u. Caventou. — Chlor bräunt das Blattgrün, macht es fester, und verändert es auf eine Art, daſs es aus seiner weingeistigen Lösung durch Wasser fällbar wird, Proust; auch fällt es das Blattgrün aus Weingeist oder Aether in gelben Flocken; Iod zerstört die grüne Farbe langsamer, Pelletier u. Caventou. — Salpetersäure zerstört das Blattgrün, aber ohne Bildung von Klee- oder Schleim-Säure. Pelletier u. Caventou. — Erhitzte Salpetersäure giebt unter Aufschäumen eine gelbe Lösung und beim Abdampfen einen gelbweiſsen Rückstand, der keine Kleesäure enthält. Macaire. Bei längerer Behandlung mit Salpetersäure bildet sich Kleesäure und eine gelbe, bittere, wachsähnliche Materie, in Weingeist löslich, daraus in gelbweiſsen Flocken, die sich nach oben sammeln, abscheidbar. Morin. — Vitriolöl und Salzsäure zerstören bei zu langer Einwirkung das Blattgrün, Pelletier u. Caventou; dasselbe wird aus einer länger aufbewahrten Auflösung in Vitriolöl durch Wasser in bräunlichen Flocken gefällt, Morin.

Das Blattgrün löst sich sehr wenig in heiſsem Wasser, und scheidet sich beim Erkalten zum Theil ab, Pelletier u. Caventou, Morin; es löst sich nicht in kochendem Wasser, Brandes, Macaire. — Es löst sich in kaltem Vitriolöl unzersetzt auf; Wasser schlägt hieraus einen Theil nieder, Alkalien das Uebrige. Pelletier u. Caventou.

— Es färbt sich durch Zusammenbringen mit Säuren gelbgrün (nach Macaire gelb, so wie auch grüne Blätter in Säuren gelb oder roth, durch Alkalien wieder grün werden sollen). — Es löst sich ein wenig in wässrigem Ammoniak, mit grüner, später braunwerdender Farbe. Fromherz. — Es löst sich in wässrigem Kali mit grüner Farbe, John, mit gelber, erst beim Sieden grünwerdender Farbe, Vauquelin; diese Auflösung wird durch Säuren blaſsgrün, jedoch unvollkommen gefällt, durch Chlor schnell gebleicht und milchig. Vauquelin. Kali und Ammoniak färben das in Weingeist gelöste Blattgrün gelb. Morin. — Mischt man mit dem in Weingeist gelösten Blattgrün ein Erd- oder schweres Metall-Salz und dann kohlensaures Kali, so fällt meistens eine grüne, aus Oxyd und Blattgrün bestehende Verbindung nieder, welche durch Licht nicht gebleicht wird, Pelletier u. Caventou; Bleizucker fällt die Auflösung des Blattgrüns in wässrigem Kali gelblichgrün, Vauquelin; auch erzeugt das weingeistige Blattgrün mit Bleizucker einen grüngelben und mit salzsaurem Zinnoxydul einen grasgrünen Niederschlag, Morin. — Das Blattgrün löst sich leicht, mit lebhaft grüner Farbe, in Weingeist, Aether und flüchtigen und fetten Oelen; die weingeistige Lösung wird nicht durch Wasser gefällt, Proust; sie wird durch Wasser gefällt, so daſs nur eine blaſsgelbe Flüssigkeit übrig bleibt, Brandes.

Proust. *A. Gehl.* 1, 490. Vauquelin. *Ann. Chim.* 83, 42. John. *chem. Schrift.* 4, 161; 5, 26. Giese. *Scher. N. Bl.* 1, 303. Pelletier u. Caventou. *Ann. Chim. Phys.* 9, 194; auch *N. Tr.* 3, 2, 313. Brandes. *Repert.* 9, 82. Morin. *J. Chim. méd.* 2, 229. Macaire-Princep. *Ann. Chim. Phys.* 38, 415.

b. *Harziges Holzgrün.* — Erzeugt sich im Holze, welches in dichten Waldungen vermodert, wobei dieses oft dunkelgrün wird. — Man digerirt das grüne Holz 3 Stunden lang mit kaltem wässrigen Ammoniak, und schlägt das Holzgrün durch Säure nieder. — Dunkelgrünes mattes Pulver; licht- und luft-beständig. — Verwandelt sich in der Hitze, ohne zu schmelzen, unter Verbreitung eines weiſsen, nach Vanille riechenden Dampfes, schnell in eine schwierig brennende Kohle. Wird durch heiſses Vitriolöl verkohlt. — Kaltes Wasser löst nichts auf, heiſses ein wenig, mit blaſsgrüner Farbe, das beim Erkalten wieder niederfällt. Kaltes Vitriolöl löst das Holzgrün mit olivengrüner Farbe auf, durch Wasser unverändert als ein zartes smaragdgrünes Pulver fällbar. Concentrirte und verdünnte Salpetersäure bildet damit leicht eine smaragdgrüne Auflösung, welche beim Abdampfen das unzersetzte und säurefreie Holzgrün zurückläſst. Concentrirte Salzsäure und verdünnte Schwefelsäure lösen es nicht

auf (nach Witting [*N. Tr.* 3, 2, 341] ist es in concentrirter Salzsäure löslich). Wässriges Ammoniak löst es leicht zu einer dunkelbräunlichgrünen Flüssigkeit auf, welche durch Säuren gefällt wird, und welche beim Abdampfen eine schwarzgrüne, durchscheinende, glänzende, feste Verbindung von Holzgrün und Ammoniak, die mit Kali Ammoniak entwickelt und sich in Wasser auflöslich zeigt, hinterläfst. Auch in wässrigem Kali und Natron ist das Holzgrün löslich. Baryt-, Strontian- oder Kalk-Wasser fällen aus der ammoniakalischen Lösung des Holzgrünes eine gelbgrüne Verbindung desselben mit Baryt, Strontian oder Kalk. Weingeist löst nur wenig Holzgrün mit hellsmaragdgrüner Farbe auf; Aether löst es nicht auf. Döbereiner (*Schw.* 9, 160). — Das von Fourcroy u. Vauquelin (*Ann. Chim.* 64, 193) und das von Chevreul (*Schw.* 5, 293) untersuchte Holzgrün löst sich in Weingeist mit Purpurfarbe auf, die nach Fourcroy u. Vauquelin erst durch Säuren gegrünt wird.

B. Gelber harziger Farbstoff.

a. *Harziges Blattgelb.* — *Macaire-Princep's Chromule jaune.* — Bildet sich aus dem Blattgrün bei der herbstlichen Verfärbung der Blätter und anderer grünen Pflanzentheile, so wie bei der Zersetzung des für sich dargestellten Blattgrüns durch Luft und Chlor (nach Macaire-Princep auch durch Säuren). — Man befreit die im Herbst gelbgewordenen Blätter von *Populus fastigiata* zuerst durch warmen Aether von Wachs und anderm Fett, kocht sie dann mit Weingeist aus, und dampft die gelbe Tinctur ab. — Pomeranzengelb und durchscheinend; fest, in der Wärme klebend; schmeckt krautartig. — Schmilzt im Feuer, und entwickelt unter Aufschäumen einen angenehmen brenzlichen Geruch. Bläht sich in erhitzter Salpetersäure auf. Mit wässrigen Alkalien färbt sich das Gelb langsam in der Kälte, schnell in der Wärme schön grün; es ist in Blattgrün verwandelt, in Oelen löslich; auch gelbgewordene Blätter grünen sich in wässrigem Ammoniak oder Kali (? Gm.). — Das Blattgelb löst sich nicht in kaltem Wasser und nur wenig in verdünnten Säuren. Seine weingeistige Lösung giebt, mit Alaun, dann mit Kali versetzt, einen gelben Lack. Es löst sich leicht in Weingeist und Aether, nicht in flüchtigen und fetten Oelen.

Die im Herbst rothgewordenen Blätter von *Rhus Coriaria* oder *Pyrus communis* und die Kelche von *Salvia splendens* ertheilen heifsem Weingeist von 40° B. eine blutrothe Farbe. Beim Abdampfen desselben erhält man ein rothes Harz, welches sich mit Alkalien

grünt, mit Säuren wieder röthet, nicht in Oelen löslich. Macaire-Princep (*Ann. Chim. Phys.* 38, 415).

Nach Macaire-Princep soll das Blattgrün bei der herbstlichen Verfärbung in Blattgelb und Roth übergehen, durch einen Procefs, den er bald als Oxydation, bald als eine Zufügung von Säure betrachtet; daher soll das Blattgrün durch Säuren gelb werden und durch Alkalien wieder grün, und das Blattgelb der herbstlichen Blätter soll durch Alkalien ebenfalls wieder grün werden. Da die im Herbst roth werdenden Blätter im Anfang gelb werden, so ist nach ihm die rothe Färbung als die Folge einer weiter geschrittenen Veränderung zu betrachten. Endlich sieht Macaire auch die in Wasser löslichen Farben der blauen, rothen und gelben Blumen als Blattgrün oder Blattgelb an, durch Verbindung mit einem organischen Alkali in Wasser löslich gemacht. Uebrigens fand ich: 1) dafs die weingeistige Lösung des Blattgrüns von Gras durch Salzsäure und verdünnte Schwefelsäure nur gelbgrün gefärbt und dabei getrübt wird, so wie auch grüne Rosenblätter, stundenlang in Salzsäure aufbewahrt, sich nur gelbgrün färben, worauf Kali keineswegs die weingrüne Farbe wiederherstellt, sondern sie noch brauner färbt; 2) dafs die Tinctur allerdings durch Chlor entfärbt und durch Salpetersäure gebräunt wird, ohne dafs jedoch alsdann Kali im Stande wäre, wieder eine grüne Farbe hervorzurufen; 3) dafs die herbstlichen braunen Blätter der Hainbuche in Kali keine grüne Farbe annehmen. Das Blattgrün scheint sich durch eine oxydirende Einwirkung der Luft in Blattgelb zu verwandeln; die rothen herbstlichen Blätter enthalten, wie dieses die Versuche von Schübler u. Franck beweisen, neben dem Blattgelb noch den blauen extractiven Farbstoff der Blumen und Beeren.

Mit dem Blattgelb sind folgende Farbstoffe von Früchten verwandt, wahrscheinlich bei deren Reifen aus dem Blattgrün derselben gebildet:

1) *Gelb der Früchte von Solanum mammosum.* — Man zieht ihr weingeistiges Extract mit Aether aus, und läfst diesen verdampfen. Pomeranzengelb; schmierig; zuerst geschmacklos, dann widrig scharf schmeckend. Schmilzt in der Hitze, liefert ein sehr gewürzhaftes gelbliches Oel und alle Producte von sehr wasserstoffreichen Pflanzenstoffen. Das in Wasser vertheilte Gelb wird durch Chlorgas in eine weifse wachsähnliche Materie verwandelt. Es löst sich in Vitriolöl mit ziegelrother Farbe, die bei Wasserzusatz unter Fällung des Gelbs verschwindet. Eben so verhält es sich gegen kalte Salpetersäure und Salzsäure. Es löst sich wenig in kochendem Wasser, beim Erkalten niederfallend. Es löst sich leicht, mit intensgelber

Farbe, in wässrigem Kali und Natron, durch Salzsäure in zeisiggrünen Flocken fällbar. Mit der heifsen wässrigen Lösung erzeugt Bleizucker einen citronengelben Niederschlag. Es löst sich wenig in Essigsäure, sehr leicht in Weingeist und Aether und auch in flüchtigen und fetten Oelen. Morin *(J. Chim. méd.* 1, 88*)*.

2) Aus den Häuten reifer Hagebutten zieht kalter Weingeist ein gelbes, dann kochender ein blafsscharlachrothes Harz. Es ist pulverig, nach dem Schmelzen hart; wird durch kochende Salpetersäure entfärbt; löst sich in Vitriolöl mit schwarzgrüner Farbe; löst sich nicht in Ammoniak, wenig in Kali, leicht in Weingeist, Aether und Oelen.

Aus dem mit Wasser erschöpften Fleische der Hagebutten erhält man einen in Masse braunrothen, in dünnen Lagen safrangelben harzigen Farbstoff, weich, vom Geruch der Früchte. Derselbe liefert bei der trocknen Destillation brenzliches Oel, etwas Säure und kein Ammoniak, und läfst beim Einäschern viel sauren phosphorsauren Kalk. Er wird durch concentrirte Salpetersäure entfärbt und theilweise gelöst, durch Wasser fällbar; er giebt mit Vitriolöl eine erst blaue, dann grüne, dann röthliche Lösung, worauf Wasser schwarze Flocken fällt. Er löst sich in Ammoniak mit hellgelber, in Kali mit brauner Farbe. Er löst sich in Weingeist, Aether, flüchtigem Oel und fettem Oel. Die weingeistige Lösung wird durch Wasser gelblich getrübt, und fällt salzsaures Eisenoxyd grünschwarz. Biltz *(N. Tr.* 8, 1, 105 u. 110*)*.

b. *Harziges Gelb der Blumenblätter des Narcissus Pseudonarcissus.* — Durch Ausziehen derselben mit Aether und Abdampfen desselben. — Gelb; bei gewöhnlicher Temperatur halbflüssig, wird beim Erkälten fest; riecht nach Narcissen. In Wasser und Weingeist unauflöslich, in Salpetersäure, Salzsäure und Alkalien sehr leicht und ohne Zersetzung mit schöner gelber Farbe löslich. Caventou *(J. Pharm.* 2, 540; auch *Ann. Chim. Phys.* 4, 321*)*.

c. *Harziges Gelb der Blumen von Verbascum Thapsus.* — Man zieht die mit kaltem Wasser erschöpften Blumen mit Weingeist aus, dampft diesen ab, und befreit das Extract erst durch Aether vom Blattgrün, dann durch Wasser vom Zucker. In Masse schwarzbraun, in vertheiltem Zustande zeisiggrün; harzartig; in ungeschmolzenem Zustande schwerer, in geschmolzenem leichter als Wasser; fast geschmacklos; bei längerem Kauen etwas bitter schmeckend und den Speichel gelb färbend. Bräunt sich schwach an der Luft. Wird durch erhitzte Salpetersäure in Kleesäure und eine gelbe, fettige, in Weingeist und Aether lösliche Materie verwandelt. Wird durch Vi-

triolöl völlig zerstört. Wird aus der weingeistigen Auflösung durch Chlor in weifsen Flocken gefällt. — Löst sich wenig in kaltem, etwas mehr in kochendem Wasser, beim Erkalten niederfallend. Löst sich in Salzsäure ohne Zersetzung, durch Wasser fällbar. Löst sich leicht in wässrigen Alkalien, ohne merkliche Verdunkelung der Farbe, durch Säuren unverändert fällbar. Giebt, in Weingeist gelöst, mit Bleizucker einen gelben Niederschlag; auch das salpetersaure Quecksilberoxydul fällt seine weingeistige Lösung, nicht das salzsaure Zinnoxydul und der Sublimat. Löst sich in Essigsäure, daraus durch Wasser fällbar, in Weingeist, wenig in Terpenthinöl, nicht in Aether und fetten Oelen. Färbt alauntes Baumwollenzeug bei Zusatz von Alkali gelb. Morin *(J. Chim. méd. 2, 231)*.

Die Blumenblätter der *Lychnis chalcedonica* (und wahrscheinlich noch mehrere andere) verdanken ihre Farbe einem harzigen, in Weingeist mit gelber Farbe löslichen und daraus durch Wasser fällbaren Farbstoff. John *(chem. Schrift. 4, 114)*.

d. *Harziges Gummiguttgelb.* — Durch Ausziehen mit Weingeist erhalten. — Durchscheinend, in Masse hyacinthroth, in Pulverform gelb; kommt in der Wärme in dicken Flufs; wird durch Reiben elektrisch; ohne merklichen Geschmack und Geruch, Braconnot. Verbreitet beim Erwärmen einen eigenthümlichen Geruch. Unverdorben. Von scharfer Wirkung. Bildet nur dann mit Wasser eine gelbe Emulsion, wenn es aus dem Gummigutt durch Weingeist ausgezogen wurde, weil es dann noch Gummi enthält; der durch Aether ausgezogene Farbstoff bildet damit keine Emulsion mehr, John. — Beim Erhitzen des Farbstoffs mit 8 Salpetersäure und Abdampfen bis zur Syrupdicke sondert sich bittere Materie ab, und in der Flüssigkeit bleibt bittere Materie nebst Kleesäure und Aepfelsäure. — Chlor entfärbt das im Wasser vertheilte Pulver; durch Abdampfen der gebildeten Milch zur Trockne und Behandeln mit kochendem Wasser erhält man eine in Wasser unauflösliche blafsgelbe Substanz. (Dieselbe ist geschmacklos, kracht zwischen den Zähnen, und schmilzt schwierig. Sie verbrennt mit Flamme und starkem Salzsäuregeruch, und liefert bei der trocknen Destillation 0,225 hyp. trockne Salzsäure, 0,42 Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in Gasgestalt, und läfst 0,35 Kohle; sie wird durch Vitriolöl unter Salzsäureentwicklung verkohlt, und löst sich nicht in Wasser und verdünnten Säuren, aber in wässrigem Kali; vielleicht Verbindung von Salzsäure mit Farbstoff, der Wasserstoff verloren hat). Braconnot. — Das Gummiguttgelb absorbirt Ammoniakgas, so dafs es sich ein wenig in Wasser löst, und mit Kali Ammoniak entwickelt, Unverd.

DORBEN. — Es löst sich leicht in wässrigem Kali zu einer dunkelrothen, öligen, neutralen Flüssigkeit auf (bei möglichster Sättigung kommen auf 6,6 Kali 100 Harz, doch ist die Lösung nicht ganz neutral, UNVERDORBEN), welche durch Abdampfen eine röthlichschwarze, fettig anzufühlende Seife liefert, welche durch Trocknen zerreiblich wird, und wie ranziges Fett und etwas scharf schmeckt. Die Auflösung des Farbstoffs in Kali wird durch Säuren, Kalkwasser, durch die Erdsalze und die Salze der meisten weifsen schweren Metalle gelb, durch schwefelsaures Eisenoxydul braun, durch salpetersaures Kupferoxyd grün gefällt, BRACONNOT. Der Niederschlag durch Bleizucker enthält gleiche Theile Bleioxyd und Farbstoff, der Niederschlag durch salzsaures Zinn ist prächtig gelb, PELLETIER. Das weingeistige Gelb giebt mit weingeistigem Bleizucker einen gelben, nicht in Wasser, schwer in Weingeist, leicht in Aether löslichen Niederschlag, welcher auf 100 Farbstoff 17,6 Bleioxyd hält; die Verbindung mit Kupferoxyd ist braunroth und in Aether löslich, und hält auf 100 Farbstoff 4,8 Kupferoxyd. UNVERDORBEN *(N. Tr.* 8, 1, 60*)*. — Das Harz verbindet sich leicht mit Weingeist zu einer rothen Auflösung, welche durch Wasser zu einer gelben Milch wird, ohne etwas fallen zu lassen. BRACONNOT *(Ann. Chim.* 68, 36*)*. — Aether löst den Farbstoff leicht mit gelber Farbe auf. JOHN *(chem. Schrift.* 4, 193*)*.

e. *Harziges Gelb der Wurzel von Aristolochia Serpentaria.* — Man zieht die mit Wasser ausgekochte Wurzel mit Weingeist aus, dampft ab, zieht das Extract mit Wasser aus, wo Farbstoff und Oel bleibt, welches letztere beim Erwärmen auf dem Filter hindurchfliefst, während der Farbstoff bleibt. — Gelb; zerreiblich; geruchlos und geschmacklos; schmilzt ungefähr bei 65°. Verbrennt auf glühenden Kohlen wie Harz; scheint bei der trocknen Destillation kein Ammoniak zu liefern. Färbt, ohne bedeutende Zersetzung und ohne Bildung von Kleesäure, die Salpetersäure gelb; färbt Vitriolöl dunkelweinroth. — Löst sich wenig in kaltem, leichter in kochendem Wasser. Löst sich leicht in wässrigen Alkalien, welche auch die gelbe Farbe der wässrigen Lösung erhöhen. Giebt mit Alaunerde einen strohgelben Lack. Fällt, in Wasser gelöst, Bleizucker und Bleiessig. Löst sich reichlich in Weingeist und Aether, und ziemlich leicht in Oelen. Es färbt die Zeuge strohgelb, und fällt, in Wasser gelöst, die Galläpfeltinctur. FENEULLE *(J. Chim. méd.* 2, 431*)*.

f. *Harziges Curcumagelb, Curcumin.* — Der vorzüglichste färbende Stoff der Wurzel der *Curcuma longa.* Bräunlichgelb. In wässrigen Alkalien mit rother Farbe löslich; leicht in Weingeist löslich

JOHN (*chem. Schrift.* 4, 116). Die gelbe Farbe desselben wird durch die meisten Säuren und nach GRINDEL auch durch salzsaures Zinnoxydul ein wenig blasser; durch Alkalien braunroth und durch Boraxsäure gelbroth, MÜLLER (*A. Tr.* 16, 1, 96), A. VOGEL (*Schw.* 18, 212). Diese rothe Färbung ist mit verglaster Boraxsäure viel schwächer, als mit unverglaster, welcher noch eine stärkere Mineralsäure anhängt, auch wird das durch Boraxsäure geröthete Curcumapulver durch Zusatz von Vitriolöl oder einer andern starken Mineralsäure dunkelroth; fügt man zu dieser dunkelrothen Flüssigkeit überschüssiges Ammoniak oder Kali, so erfolgt violette Färbung, die jedoch bald einer braungelben Platz macht. DESFOSSES (*Ann. Chim. Phys.* 16, 76).

g. *Harziges Orleangelb. Orellin.* — Der die Samenkörner der *Bixa Orellana* umgebende *Orlean, Anotta* oder *Roucou* wird im Großen durch mechanische Behandlung derselben mit Wasser, aus dem er sich gleich einem Satzmehl niedersetzt, gewonnen.

Den hierin den wichtigsten Bestandtheil ausmachenden harzigen Farbstoff erhält man durch Ausziehen mit Weingeist, welcher Extractivstoff und Schleim ungelöst läfst, Abdampfen und Ausziehen des Abgedampften mit Aether, welcher beim Abdampfen den reinen Farbstoff zurückläfst. — Das reine Orleangelb ist satt bräunlichroth, schwerer als Wasser, weich, klebend, in der Kälte nicht spröde; schmilzt in der Wärme. — Es verbrennt im offenen Feuer mit lebhafter Flamme. Wird nicht von kalter Salpetersäure angegriffen, von erhitzter zersetzt. Löst sich in Vitriolöl mit einer ins Grünliche, dann ins Bräunlichschwarze übergehenden Indigfarbe auf, durch Alkalien mit heller, schmutziger Farbe fällbar. — Theilt kochendem Wasser eine hellgelbe Farbe und angenehmen Geruch mit, jedoch bei Wiederholung des Versuches immer schwächere Farbe und schwächeren Geruch, und wird dadurch spröder. Löst sich schwierig in erwärmten Alkalien, leicht in Weingeist und Aether mit satt braunrother Farbe auf, durch Wasser aus beiden fällbar. JOHN (*chem. Schrift.* 2, 73). Weder Säuren, noch Alkalien verändern beträchtlich die Farbe der weingeistigen Lösung.

Der von BOUSSINGAULT durch Aneinanderreiben der Samenkörner unter Wasser, Abgiefsen und Filtriren desselben auf dem Filter gesammelte Orlean ist schön roth, nach dem Trocknen dunkler; geschmacklos, aber von schwachem unangenehmen Geruch. Wird im Feuer weich, verbrennt mit Flamme und viel Rauch, und läfst eine leichte, sehr glänzende Kohle. Seine weingeistige Lösung wird durch Chlor augenblicklich entfärbt und milchweifs. Kalte Salpetersäure

färbt den Orlean langsam erst grün, dann gelb; gelind erwärmte macht ihn unter Salpetergasentwicklung syrupartig, und entflammt die Masse unter raschem Verzischen, worauf etwas sehr zertheilte Kohle bleibt. Vitriolöl ertheilt dem Orlean augenblicklich eine indigblaue Farbe, welche immer matter wird und in 24 Stunden durch Grün in Violett übergeht. Salz- und Essig-Säure sind ohne Wirkung. Wasser löst wenig, mit blafsgelber Farbe. Wässriges reines und kohlensaures Kali lösen ihn sehr reichlich mit dunkelrother Farbe, und lassen ihn bei Säurezusatz in zarten Flocken fallen. Weingeist löst ihn mit pomeranzengelber Farbe, und läfst beim Abdampfen pulverigen Farbstoff; Aether löst noch mehr mit morgenrother Farbe. Auch Terpenthinöl und fette Oele lösen den Orlean leicht. Boussingault (*Ann. Chim. Phys.* 28, 440; auch *Taschenb.* 1826, 132).

Mit dem Farbstoff des Orleans scheint derjenige verwandt zu seyn, welcher in der Samendecke des *Euonymus Europaeus* enthalten ist. Wahlenberg (*N. Gehl.* 8, 129).

Auch beschreibt Woulfe (*Crell chem. J.* 1, 191) ein von der Insel Amsterdam in der Südsee kommendes Farbmaterial, welches grofse Aehnlichkeit mit dem Orlean hat.

h. *Harziges Wandflechtengelb.* — Man zieht *Lichen parietinus* mit kochendem Weingeist aus, aus welchem beim Erkalten der Farbstoff in gelben, lebhaft glänzenden, oft büschelförmig vereinigten, zarten, langen Blättchen anschiefst. Diese lassen sich zu einer weichen Masse zusammendrücken, schmelzen leicht in der Wärme, wie Talg, und gestehen beim Erkalten zu einer nur unvollkommen zerreiblichen Masse. Geschmacklos. Nicht in Wasser löslich; löst sich in wässrigem Kali mit dunkelrother Farbe; löst sich leicht in wässrigem und absolutem Weingeist und in Aether; die weingeistige Lösung wird durch ziemlich viel Wasser nicht getrübt. Schrader (*Berl. Jahrb.* 1819).

Berzelius (*Scher. Ann.* 3, 203) erhielt durch Ausziehen von mit Wasser erschöpftem *Lichen plicatus, barbatus* u. *fastigiatus* mit wässrigem kohlensauren Natron eine dunkelbraunrothe Flüssigkeit, aus welcher Schwefelsäure einen harzigen Farbstoff als eine rostgelbe Masse fällte. Derselbe löste sich wenig in Wasser, mit gelber Farbe; sehr leicht in wässrigem kohlensauren Kali und Natron, und ziemlich leicht in Weingeist, daraus nicht durch Wasser fällbar. Die alkalische Lösung ertheilte Baumwolle und Leinen eine röthlichgelbe, mit Citronensaft sich nicht ändernde Farbe.

i. *Harziges Gelb aus der auf der unächten Angustura sitzenden Flechte.* — *Strychnochromine.* Findet sich auch in den Flechten auf

der Rinde von *Strychnos Pseudochina*, so wie im *Upas Tieute*. — Man zieht die Flechte der unächten Angustura erst mit Aether aus, dann mit Weingeist, dampft die weingeistige Tinctur ab, und kocht den Rückstand wiederholt mit Wasser aus, welches Extractivstoff löst, und das Gelb zurückläfst. — Rothgelbes, geruch- und geschmackloses Pulver; erscheint beim Verdunsten der weingeistigen Lösung in glimmerartigen, gleichsam krystallinischen Blättchen; wirkt nicht giftig, wenigstens nicht zu $\frac{1}{2}$ Gran in das Brustfell eines Kaninchens injicirt. — Liefert bei der trocknen Destillation nur eine Spur von Ammoniak. — Löst sich in concentrirter Salpetersäure mit prächtig dunkelgrüner Farbe, welche bei der Verdünnung mit Wasser verschwindet, bei der Concentration durch Abdampfen wieder zum Vorschein kömmt; welche, bei nicht zu grofsem Säureüberschufs, mehrere Tage dauert; welche durch Hydrothionsäure, salzsaures Zinnoxydul, schwefelsaures Eisenoxydul und durch reine und kohlensaure Alkalien zur ursprünglichen Farbe zurückgeführt wird; und welche von selbst durch Wärme, Uebermaafs von Säure oder durch Zeit zerstört wird, wobei sich eine gelbe bittere Materie erzeugt. Giefst man in die weingeistige Lösung des Farbstoffs etwas concentrirte Salpetersäure, so entsteht ein grüner Niederschlag, welcher, auf dem Filter mit Wasser gewaschen, demselben Säure abtritt, und damit seine grüne Farbe verliert. Also ist die grüne Substanz eine Verbindung des unzersetzten Farbstoffs mit Salpetersäure. — Auch Vitriolöl grünt den Farbstoff; nicht Salzsäure; verdünnte Schwefelsäure und Salzsäure verändern den Farbstoff etwas, so dafs er leichter in Wasser löslich wird, und sich nicht mehr mit Salpetersäure grünt. — Concentrirtes wässriges Kali und Natron zersetzen ihn. — Wasser löst nur in der Siedhitze eine Spur des Farbstoffs auf; etwas mehr bei Gehalt an Säure oder Alkali. Verdünnte Alkalien wirken nicht ein. Essigsäure löst ihn unverändert auf, und läfst ihn bei Neutralisation mit Alkalien wieder fallen. Weingeist löst ihn leicht, mit rothgelber Farbe. Aether und flüchtige Oele lösen ihn sehr wenig. Pelletier (*J. Pharm.* 5, 546; auch *N. Tr.* 4, 2, 221). Pelletier u. Caventou (*Ann. Chim. Phys.* 26, 54).

k. *Harziges Gelb des Mucor septicus*. — Dieser Schwamm zerfällt nach seinem Tode in einen braunen Staub und in eine gelbe Materie; letztere erhält man für sich durch Auflösen in sehr wässrigem Kali und Fällen mittelst einer Säure. — Blutrothe Krümchen, einer fetten Materie ähnlich. — Schmilzt im Feuer, bläht sich auf, und entflammt sich wie Harz oder Fett. Erzeugt mit Salpetersäure Fett, Kleesäure und verpuffende Krystalle von künstlichem Bitter. —

Löst sich nur wenig, mit gelber Farbe, in Wasser auf, besonders in heifsem, beim Erkalten zum Theil niederfallend. Das gelbe Pulver wird durch Säuren geröthet, durch Alkalien wieder gelb. Löst sich leicht in wässrigem Kali mit gelber Farbe auf, durch Säuren mit rother wieder fällbar. Löst sich wenig in Weingeist auf; fällt aus der heifsen Auflösung zum Theil als ein schön gelbes Pulver nieder. Die wässrige Auflösung, mit Alaun und Seide oder Wolle gekocht, färbt das Zeug schön gelb; diese Farbe hält sich nicht am Lichte, wird durch Säuren nicht verändert, durch Alkalien blasser. Braconnot (*Ann. Chim.* 80, 283).

l. *Gelb der rohen gelben Seide.* — In Masse rothbraun, im Pulver grünlichgelb; harzartig; bei 12° fast ganz fest, schmilzt bei 30°; riecht stark wegen Gehalts an flüchtigem Oel. — Wird durch Chlor augenblicklich entfärbt, und in eine weifse, feste, wachsartige Materie verwandelt; wird durch concentrirte Schwefelsäure oder Salzsäure sogleich geschwärzt; durch schweflige Säure ein wenig entfärbt. Seine concentrirtesten Auflösungen werden durch Licht in wenigen Tagen gebleicht. — Ist unauflöslich in Wasser, wenig in kaltem, etwas mehr in erhitztem wässrigen Ammoniak, Kali und Natron löslich; wenig in kaltem, reichlicher in heifsem Seifenwasser löslich, als in heifsem wässrigen Kali; leicht in 8 bis 10 Weingeist löslich. Roard (*Ann. Chim.* 65, 61).

m. *Harziges Gelb des Bienenwachses.* — *Apalina.* Man löst das gelbe Wachs in kochendem Weingeist, läfst erkalten, giefst die gelbe Flüssigkeit vom niedergefallenen Wachs ab, und dampft ab. Es bleibt etwas Wachs und Säure beigemischt. — Gelb, von Butterdicke, bei 44° schmelzend; riecht nach Honigkuchen. Bizio (*Brugn. Giorn.* 15, 374).

C. Rother harziger Farbstoff.

a. *Harziges Krebsroth.* — Befindet sich in 2 unter der Kalkschale liegenden Häuten, und zwar in der äufsern grünen Haut und der Kalkschale selbst in einem bräunlichgrünen Zustande, welcher erst durch Erhitzen bis zu 62 bis 75° in Luft oder Sauerstoffgas, nicht in kohlensaurem oder Wasserstoff-Gas, oder durch Fäulnifs, durch Säuren, Alkalien, oder einige Salze in Roth übergeht; in der innern röthlichen Haut in schon geröthetem Zustande. Macaire. Wird durch Auskochen der Häute mit Weingeist und Abdampfen desselben erhalten. — Roth, fettähnlich, dauerhaft fleckend und färbend; schmilzt in der Wärme; von eigenthümlichem Krebsgeruch

und Geschmack, Macaire (nach Lassaigne geruch- und geschmacklos). Verändert sich nicht beim Aufbewahren. Verbrennt in der Hitze unter Entwicklung von Ammoniak (vgl. Göbel's Analyse), und läfst eine eisenhaltige Asche. Wird durch Chlor entfärbt. Wird durch Salpetersäure in künstliches Bitter verwandelt; durch Vitriolöl zerstört; die weingeistige Lösung wird durch Salpetersäure oder Schwefelsäure gegrünt, worauf Alkalien die vorige Farbe nicht wieder herstellen können. Macaire. — Löst sich nicht in kaltem oder heifsem Wasser. Macaire, Lassaigne. Löst sich leicht in verdünnter Schwefelsäure mit rother Farbe. Lassaigne. Löst sich mit derselben Farbe in erwärmtem wässrigen Kali, daraus durch Säuren unverändert abscheidbar. Die weingeistige Lösung wird durch Alaun langsam entfärbt, und läfst bei Zusatz von Ammoniak eine Verbindung des Krebsroths mit Alaunerde fallen; mit Bleizucker erzeugt sie einen reichlichen violetten Niederschlag, Macaire; auf Zinn-, Eisen-, Kupfer- und Quecksilber-Salze wirkt sie nicht ein. Macaire, Lassaigne. Das Krebsroth löst sich leicht (so lange es noch braunroth ist, weniger leicht), mit rothgelber Farbe, in Weingeist und Aether; die weingeistige Lösung wird nicht durch Wasser gefällt; es löst sich in erwärmten flüchtigen, nicht in erwärmten fetten Oelen. Macaire. — Lassaigne *(J. Pharm.* 6, 174; auch *J. Phys.* 91, 314*)*. Macaire *(Bibl. univ.* 1821; Ausz. *Schw.* 33, 257*)*. vgl. auch John *(chem. Schr.* 3, 49*)*.

Nach Göbel *(Schw.* 39, 426*)* kömmt hiermit der rothe Farbstoff der rothen Füfse und Schnäbel der Vögel überein. Löst man von in Wasser macerirten Taubenfüfsen die Oberhaut ab, so liegt das Pigment blofs, und kann mit einem Messer abgesondert werden. Nach der Auflösung in Weingeist oder Aether durch Verdampfen erhalten, erscheint es roth, von Talgconsistenz; schmilzt auf heifsem Wasser zu rothen Oeltropfen, die beim Erkalten erstarren; macht auf Papier bleibende Fettflecken; riecht und schmeckt schwach ranzig. Es wird durch Salpetersäure und Schwefelsäure zerstört. Es löst sich nicht in Wasser und Essigsäure, aber in wässrigem Kali, daraus durch Säuren unverändert abscheidbar, und, mit schön rother Farbe, in Weingeist, Aether und flüchtigen Oelen. — Das Pigment der Gänsefüfse ist mehr gelb, nur bei + 5 bis 8° talgartig, bei gewöhnlicher Temperatur ölartig; zeigt übrigens gegen Reagentien dieselben Verhältnisse.

Nach Göbel hält der harzige Farbstoff

	der Krebse	der Taubenfüfse	der Gänsefüfse
Kohlenstoff	68,18	69,02	65,53
Wasserstoff	9,24	8,74	9,22
Sauerstoff	22,58	22,24	25,25
	100,00	100,00	100,00

b. *Harziges Roth der Zoogalactina haematropha.* — Durch Ausziehen dieser tremellenartigen, in Gestalt von Bluttropfen auf Speisen entstandenen Pflanze mit Weingeist oder Aether und Abdampfen derselben erhalten. Violettrothes Oel, leichter als Wasser; riecht eigenthümlich angenehm; schmeckt wie Mandelöl. Verbrennt im Feuer mit weifsen Dämpfen und stechendem Geruch. Seine, dem Papier oder Auflösungen mitgetheilte Farbe ist nicht sehr dauerhaft; Chlor, concentrirte Salpetersäure oder Salpetersalzsäure zerstören sie augenblicklich; schwefligsaures Gas in 2 Tagen. — Es löst sich nicht in Wasser; verdünnte Säuren, Alaun und salzsaures Zinnoxydul erhöhen seine rothe Farbe; wässriges reines und kohlensaures Kali lösen es mit pomeranzengelber Farbe; Weingeist und Aether mit violettrother; Lavendelöl und Mandelöl mit rosenrother. Sette (*Schw.* 60, 415).

c. *Harziges Krapproth.* — Man zieht den Krapp mit Weingeist aus, und destillirt und dampft die Tinctur auf eine kleine Menge ab, welche in der Ruhe eine rothbraune aufgequollene Substanz absetzt; man zieht diese nach dem Auswaschen mit Wasser mit kaltem Weingeist aus, der nach dem Abdampfen den mit Extractivstoff verunreinigten harzigen Farbstoff liefert, der durch Auflösen in Aether und Abdampfen rein erhalten wird. — Morgenroth, fettig anzufühlen, von Balsamconsistenz, die es auch beim Erhitzen, wobei es nach Fett riecht, nicht verliert. — Löst sich nicht in Wasser auf; in wässrigem Ammoniak mit prächtiger Purpur-, in wässrigem Kali mit schön violetter Farbe; letztere Auflösung fällt Alaun schön braunroth, salzsaures Zinn schmutzig braunroth. Löst sich leicht, auch in kaltem Weingeist zu einer röthlichgelbbraunen Flüssigkeit auf, welche auf Papier einen gelben, vom Umkreise aus sich röthenden Flecken läfst, und durch Wasser blofs etwas getrübt wird, ohne gefällt zu werden. Löst sich in Aether noch leichter als in Weingeist und zwar mit derselben Farbe auf. Bucholz (*Taschenb.* 1811, 54).

d. *Harziges Roth des spanischen Pfeffers.* — Von Braconnot als ein Wachs angesehen. Man kocht spanischen Pfeffer mit Weingeist aus, dampft diesen ab, und zieht den erhaltenen Rückstand

erst mit Wasser, dann mit kaltem Weingeist aus, welcher letztere noch etwas scharfes Harz aufnimmt, und das harzige Roth zurücklässt. — Schön roth; schmeckt minder brennend, als das scharfe Harz. — Löst sich nicht in kaltem, aber in heifsem wässrigen Kali, daraus durch Säuren blutroth fällbar. Löst sich nicht merklich in kaltem Weingeist, aber in heifsem, aus dem es sich beim Erkalten in rothen Flocken abscheidet. Braconnot (*Ann. Chim. Phys.* 6, 124).

e. *Harziges Roth von Bignonia Chica.* — Wird von den südamericanischen Wilden durch Auskochen der Blätter mit Wasser, Hinzufügen einer Rinde, die das Niederfallen des in Wasser fein suspendirten Farbstoffs beschleunigt, Subsidiren, Decanthiren und wiederholtes Auswaschen mit Wasser dargestellt und in runde Kuchen geformt. — Zimmetroth, schwerer als Wasser; mit Ausnahme der Farbenverschiedenheit einem Stück Indig gleichend; färbt die Finger; nimmt beim Reiben Metallglanz an; geruchlos und geschmacklos. Durch Ausziehen mit Weingeist, Filtriren und Abdampfen erhält man den reinen Farbstoff als eine nicht krystallinische, bräunliche, glänzende Masse, die durch Pulvern dem gewöhnlichen Farbstoff ähnlich wird. Boussingault. (Der gewöhnliche Farbstoff liefert bei der trocknen Destillation kein Ammoniak. Humboldt, *Ann. Chim. Phys.* 27, 321). Er entwickelt im offenen Feuer einen angenehmen Geruch, und läfst, ohne zu schmelzen, eine schwammige Kohle, deren Asche oft 1/3 des ganzen Farbstoffs beträgt. — Wässriges Chlor zerstört augenblicklich die Farbe der weingeistigen Lösung. 6 Salpetersäure wirken heftig ein, Salpetergas entwickelnd; bei Zusatz von Wasser erhält man einen gelben festen Theil, der eine weifse körnige Materie enthält und eine gelbe Flüssigkeit, worin Kleesäure, Gyps und eine gelbe bittere Substanz. Ein breiartiges Gemenge des Farbstoffs mit Vitriolöl schwärzt sich in der Kälte, ohne Entwicklung schwefliger Säure; hinzugefügtes Wasser löst schwefelsauren Farbstoff auf, und läfst den übrigen Farbstoff schwarzgefärbt, sich jedoch unter Wasser in einigen Tagen wieder roth färbend, wohl durch Aufnahme des Wassers, welches das Vitriolöl entzogen hatte. Wässrige Salzsäure löst den Farbstoff mit gelber Farbe auf (nach Humboldt nur in geringer Menge). Kochendes Wasser löst keinen Farbstoff auf, färbt sich jedoch, wahrscheinlich von extractiver Materie, bräunlichgelb. Ammoniak löst ihn leicht mit pomeranzengelber, mit der Zeit in Braungelb übergehender Farbe, und liefert dann beim Abdampfen einen braungelben Rückstand. Wässriges reines und kohlensaures Kali löst den reinen Farbstoff schnell und vollständig auf, während es bei dem gewöhn

lichen Farbstoff Pflanzenreste und erdige Theile zurückläfst; die frische Lösung hat die Farbe rother Weinhefe, und scheidet bei Säurezusatz den unveränderten Farbstoff ab; nach einigen Tagen ist er schwieriger fällbar und etwas verändert. Kalkwasser nimmt mit dem Farbstoff eine blafsrosenrothe Farbe an. Essigsäure färbt sich damit dunkelgelb, und läfst, sich selbst überlassen, einen Theil desselben mit carminrother Farbe fallen. Weingeist löst ihn leicht auf, besonders in der Wärme, ohne jedoch beim Erkalten etwas fallen zu lassen, unter Rücklassung der Pflanzenreste und erdigen Theile. Die rubinrothe Lösung wird bei keinem Verhältnisse durch Wasser gefällt, außer wenn durch Erhitzen oder Aussetzen an die Luft ein Theil des Weingeistes entfernt wird. Terpenthinöl löst sehr wenig auf, sich braun färbend; Ricinus-, Oliven- und Ochsenklauen-Oel gar nichts; doch bilden sie mit ihm ein sehr inniges carminrothes Gemenge (wie sich eines solchen die Wilden zum Einschmieren bedienen). Boussingault (*Ann. Chim. Phys.* 27, 315; Ausz. *Mag. Pharm.* 10, 49).

f. *Drachenblut.* — Aus *Calamus Rotang, rudentum, verus* u. *Draco*, aus *Dracaena Draco* und aus *Pterocarpus Draco* u. *santalinus.* In Masse rothbraun, im Pulver blutroth; undurchsichtig, spröde, von mattem Bruche, von 1,196 spec. Gewicht. Geschmack- und geruch-los. Salpetersäure färbt es unter heftiger Einwirkung und Sublimation von 0,06 Benzoesäure (welche wohl schon gebildet vorhanden war, obgleich Hatchett durch Erhitzen des Drachenbluts für sich keine Benzoesäure subtimiren konnte) dunkelgelb, und verwandelt es in künstlichen Gerbstoff; Vitriolöl verkohlt das Harz ohne Sublimation von Benzoesäure und ohne Bildung von künstlichem Gerbstoff, Hatchett. In Kalkwasser löst es sich ein wenig auf, durch eine Säure mit rother Farbe fällbar. Leicht mit rother Farbe löslich in Weingeist, Aether, Terpenthinöl und fettem Oel.

Eine schlechtere Sorte von Drachenblut ist nach Hahnemann's auf dem Bruche ziemlich glänzend, und kaum in fetten Oelen löslich.

g. *Sandel-Roth.* — Man zieht das rothe Sandelholz (von *Pterocarpus santalinus*) mit Weingeist aus, und dampft ab. — Roth; erweicht sich in der Wärme, schmilzt ungefähr bei 100°. — Liefert bei der trocknen Destillation dieselben Producte, wie die Harze, nur weniger brenzliches Oel; ohne eine Spur von Ammoniak. Wird durch Chlor unter Zerstörung der rothen Farbe in ein gelbes salzsäurehaltiges Harz verwandelt. Zersetzt sich mit kalter, schneller mit erhitzter Salpetersäure in gelbes bitteres Harz, in aufgelöstes künstliches Bitter und in viel Kleesäure. Wird durch Vitriolöl verkohlt.

Wird durch längeres Kochen mit Wasser gelblich, während sich das Wasser, besonders am Rande, bei zurückgeworfenem Lichte blau zeigt. Färbt kaltes Wasser wenig, siedendes, welches sich beim Erkalten trübt, und beim Abdampfen 0,16 Procent Rückstand läfst, stärker. Löst sich nicht in verdünnter Schwefelsäure, sehr wenig, mit rosenrother Farbe, in Salzsäure auf. Löst sich leicht in wässrigem Ammoniak zu einer colombinrothen, nicht durch Wasser fällbaren Flüssigkeit auf; aus der Auflösung in Kali oder Natron, die auch in der Kälte sehr leicht erfolgt, fällen Säuren den unveränderten Farbstoff, wobei jedoch die Flüssigkeit gelblich und, bei reflectirtem Licht, blau bleibt, und beim Abdampfen neben dem Salze eine braune extractive Materie läfst. Die weingeistige Auflösung des Sandelrothes fällt salzsaures Zinn schön purpurfarben, die Bleisalze schön violett; beide Niederschläge sind als Ganze ein wenig in kochendem Weingeist löslich, ohne an denselben freien Farbstoff abzugeben; der letztere Niederschlag enthält gleiche Mengen Farbstoff und Bleioxyd. Das schwefelsaure Eisen wird durch die weingeistige Lösung dunkelviolett gefällt, das salzsaure Quecksilberoxyd scharlachroth und der Silbersalpeter braunroth; diese 3 Niederschläge enthalten wenig Oxyd, und treten an kochenden Weingeist einen grofsen Theil des Farbstoffs wieder ab. Essigsäure löst das Sandelroth sehr leicht auf; nur die sehr gesättigte Auflösung wird durch Wasser gefällt. Weingeist löst es sehr leicht auf; die gesättigtere Auflösung ist bräunlichroth, die schwächere ist gelb; sie verdickt sich beim Abdampfen, ohne einen Niederschlag zu geben, bis das unveränderte Sandelroth übrig bleibt; sie wird durch Wasser fast vollständig gefällt. Aether löst das Sandelroth noch leichter auf, als der Weingeist; die Auflösung, welche nicht durch Wasser gefällt wird, ist bei geringerer Sättigung gelb, bei gröfserer roth und braun. Lavendelöl, welches sich schon in der Kälte färbt, löst in der Wärme 0,04 Sandelroth auf; Rosmarinöl weniger; Terpenthinöl in der Kälte nichts, in der Wärme 0,013. Fette Oele färben sich ein wenig durch Aufnahme einer Spur von Sandelroth. Gerbstoff vermehrt nicht die Löslichkeit des Sandelrothes in Wasser, wie man behauptet hatte. Die essigsaure Lösung des Sandelrothes erzeugt mit Leimauflösung einen morgenrothen, nicht durch Weingeist zu entfärbenden Niederschlag; sie erzeugt auf der Haut rothe, weder durch Weingeist, noch durch Aether hinwegzunehmende Flecken. Pelletier (*J. Phys.* 79, 268).

b. *Safflor-Roth, John's Carthamin, Döbereiner's Carthaminsäure.* — Man zieht aus dem Safflor, den Corollen des *Carthamus tinctorius*, den gröfsten Theil des gelben Farbstoffs durch viel kaltes Was-

ser (DÖBEREINER empfiehlt essigsäurehaltiges Wasser, welches den gelben Farbstoff rascher löse und die Lösung des Rothes hindere); hierauf entzieht man durch kalten Weingeist ein Fett, wobei sich nur wenig rother Farbstoff löst; dann zieht man den rothen nebst dem übrigen gelben durch wässriges kohlensaures Natron aus (auf 10 Safflor 4 krystallisirtes kohlensaures Natron), und schlägt die Auflösung durch Citronensaft nieder, wo sich die Farbstoffe an das hineingebrachte Baumwollenzeug befestigen. Wasser entfernt aus demselben den gelben; kohlensaures Natron nimmt dann aus ihm den rothen auf, den man wieder durch Citronensaft fällt, und durch Abgiefsen und Trocknen von der Flüssigkeit befreit. DUFOUR. — Dunkelroth, pulverig. DUFOUR. — Liefert bei der trocknen Destillation fast gar kein Gas, wenig Wasser, wenig Oel und $^1/_3$ Kohle. Mit Safflor gefärbte Zeuge verbleichen bald durch Licht und Luft (auch im Dunkeln durch Luft bei 160°, GAY-LUSSAC u. THÉNARD); das auf Schalen ausgebreitete Safflorroth überzieht sich an der Luft mit einer gelben, mit der Zeit grün werdenden Lage. — Das Safflorroth löst sich in ätzenden Alkalien unter Zersetzung auf. DUFOUR. Es ist unauflöslich in Wasser und Säuren, welche letztere jedoch seine Farbe erhöhen; es löst sich in wässrigen kohlensauren Alkalien mit gelber Farbe auf, durch Säuren in rothen Flocken fällbar. DUFOUR. Nach DÖBEREINER (*Schw.* 26, 266) bildet es mit Alkalien wirkliche Salze, welche farblos sind, und namentlich mit Natron seidenglänzende Nadeln. Der Weingeist löst das Safflorroth in geringer Menge mit schön rosenrother, bei jedesmaligem Erhitzen in Pomeranzengelb übergehender, Farbe auf. In Aether löst sich das Safflorroth noch in geringerer Menge und mit minder schöner rother Farbe auf, in flüchtigen und fetten Oelen gar nicht. DUFOUR (*Ann. Chim.* 48, 283; auch *A. Gehl.* 3, 481).

i. *Harziges Roth der Wurzel der Anchusa tinctoria. JOHN's Pseudalcannin.* — Entweder zieht man die Wurzel (*falsche Alkanna, Orcanette*) 2mal mit kochendem absoluten Weingeist aus, dampft ab, löst den Rückstand in Aether auf, wo eine braungelbe bittersalzige Materie ungelöst bleibt, dampft wieder ab, zieht wieder mit Aether aus, und dampft wieder ab; — oder besser, man zieht die Wurzel sogleich mit Aether aus, und dampft ab. PELLETIER.

Dunkelrothbraun; wenig schwerer, als Wasser, von harzigem Bruche; erweicht sich in der Wärme, schmilzt schon unter 60°, ohne sich dabei zu zersetzen, PELLETIER, schmilzt nicht, JOHN.

Liefert bei der trocknen Destillation viel brennbares Gas, Wasser und anfangs gewürzhaft, dann brenzlich riechendes Oel, ohne alles

Ammoniak. Pelletier. — Leitet man viel Chlorgas durch die weingeistige Lösung, so verwandelt sich ihr Roth in Schmutziggelb (durch Alkalien nicht zu bläuen) unter Fällung einer in Weingeist mit gelber Farbe löslichen Substanz. — Verdünnte Salpetersäure wirkt nicht auf den Farbstoff ein; concentrirte, besonders erhitzte, löst ihn unter Salpetergasentwicklung in dem Maafse auf, in dem sie ihn zersetzt, viel Kleesäure und wenig bittere Substanz erzeugend. Salzsäure zeigt keine besondere Wirkung. Pelletier. — Der trockne Farbstoff verändert sich nicht an der Luft; seine weingeistige Lösung verändert ihre Farbe am Lichte. Pelletier. Wird die weingeistige Lösung mit Wasser gemischt und gekocht, so färbt sie sich bald blau ins Grünliche, und liefert durch Abdampfen eine dunkelblaue oder schwarze Masse, welche als veränderter Farbstoff anzusehen ist. Derselbe verhält sich gegen Salpetersäure wie der unzersetzte Farbstoff, zeigt sich aber weniger schmelzbar, etwas leichter in Wasser und etwas weniger in Weingeist löslich; letztere Auflösung ist lilafarben, färbt sich durch Chlor roth, durch Säuren grün, durch Alkalien blau, durch Wasser grünlichblau, ohne Niederschlag, Pelletier, John; sie zeigt jedoch dieselben Verhältnisse gegen die schweren Metallsalze, wie die Tinctur des unveränderten Farbstoffs, Pelletier; die Auflösung des veränderten Farbstoffs in Oelen, wie Terpenthinöl, ist ebenfalls blau, John; Alkalien lösen den veränderten Farbstoff nur in geringerer Menge und mit schmutziger Farbe auf. Pelletier. Dieselbe Zersetzung erleidet der in Aether gelöste Farbstoff beim Kochen mit Wasser und selbst der in Masse dem Wasser dargebotene Farbstoff, nur dafs hier stundenlanges Kochen erforderlich ist. Pelletier.

Wasser löst den Farbstoff nicht auf. John. — Vitriolöl bildet mit ihm eine amethystrothe Lösung. John. — Wässriges Ammoniak, Kali und Natron lösen den Farbstoff mit blauer Farbe auf, bilden jedoch auch eine unauflösliche Verbindung mit ihm, wenn sie in zu geringer Menge angewandt wurden. Baryt-, Strontian- und Kalk-Wasser bilden mit dem Farbstoff blaue, etwas weniger in Wasser und Weingeist lösliche Verbindungen. Säuren röthen sämmtliche blaue alkalische Verbindungen. Pelletier. — Salzsaures Zinn bildet in der weingeistigen Lösung des Farbstoffs einen kermesinrothen, essigsaures Blei, besonders basisches, einen schön blauen, in überschüssigem Bleisalz löslichen, Eisensalze einen dunkelvioletten und salzsaures Quecksilberoxyd einen fleischfarbenen Niederschlag. Die übrigen aufgelösten schweren Metallsalze, so wie Alaun, fällen die weingeistige Lösung blofs durch ihren Wassergehalt, daher sich der Niederschlag

gänzlich in Weingeist löslich zeigt. Pelletier. — Weingeist löst den Farbstoff reichlich mit colombinrother Farbe auf, welche durch Säuren lebhafter, durch Alkalien blau gefärbt, und nur in dem Falle durch Wasser gefällt wird, wenn sie durch Sättigung des absoluten Weingeistes mit Farbstoff erhalten wurde, wo sie nur wenig Farbstoff mit rosenrother Färbung aufgelöst behält, während eine schwache Tinctur durch Wasser nicht getrübt wird. Pelletier. — Aether löst den Farbstoff noch leichter auf, als Weingeist, und zeigt dann mit Alkalien dieselbe Farbenveränderung. Pelletier. Flüchtige Oele und Fette lösen den Farbstoff mit schön rother Farbe auf, und treten dann an Weingeist nur einen Theil ab. Pelletier. — Pelletier (*J. Phys.* 79, 278). John (*chem. Schr.* 4, 81).

Achtes Kapitel.

Extractiver Farbstoff.

Während die ältern Chemiker fast blofs Gummi und Harz in den Pflanzen suchen zu müssen glaubten, so unterschied doch schon Boerhave unter dem Namen der *Materia hermaphrodita* solche Materien, die sich in Wasser und Weingeist zugleich löslich zeigten. Scheele führte die bittere Materie der Citronen als *Materia saponacea* auf; V. Rose das in Wasser und Weingeist lösliche Princip des Epheu's als *Pseudoresina*; Hermbstädt begriff unter dem Namen *Seifenstoff* mehrere in Wasser und Weingeist lösliche Pflanzenstoffe; Vauquelin belegte solche Materien, sofern sie einen grofsen Theil der durch Ausziehen organischer Körper mit Wasser oder Weingeist erhaltenen Extracte bilden, mit dem Namen *Extractivstoff, Extractif,* und setzte mehrere chemische Verhältnisse desselben, besonders sein Unauflöslichwerden durch Kochen der wässrigen Lösung, in ein helleres Licht.

Man verstand unter Extractivstoff nicht flüchtige, nicht krystallinische, in der Kälte feste, in der Wärme oder in feuchtem Zustande weiche und fadenziehende, dunkelgefärbte, durchscheinende Materien, die aus ihrer wässrigen Lösung bei längerem Kochen an der Luft oder bei dem Versetzen mit Chlor in schwieriger löslichen braunen Flocken niederfallen, in Wasser und wässrigem Weingeist, nicht in absolutem Weingeist, Aether und Oelen löslich, die Eisen-

salze verschiedenartig färbend, und die Bleisalze, so wie mehrere andere niederschlagend. Der Begriff des Extractivstoffs wurde bald enger, bald weiter genommen; im weitesten Sinne genommen, sind folgende Arten von ihm aufgeführt worden: 1. *färbender Extractivstoff*, unser extractiver Farbstoff; 2. *gerbender*, unser Gerbstoff; 3. *süfser*, wie er in dem Süfsholz, der Graswurzel u. s. w. vorkomme; 4. *gummiger*, in der Seifenkraut-Wurzel u. s. w.; 5. *harziger*, in der Chinarinde; 6. *kratzender*, in der Seifenkraut-Wurzel, dem Wohlverlei und der Senegawurzel; 7. *narkotischer*, in den meisten narkotischen Gewächsen; 8. *bitterer*.

In neuern Zeiten hat man jedoch erkannt, dafs auf diese Weise zu verschiedenartige Materien vereinigt werden, und vorzüglich, dafs die meisten Arten des Extractivstoffs keine einfache organische Verbindungen, sondern Gemische von verschiedenartigen näheren Bestandtheilen sind, namentlich von Pflanzensäuren und deren Verbindung mit Kali und Kalk, von Farbstoff, Gerbstoff, Zucker, Gummi, Pflanzenbasen, Phytokoll, in welchem Gemische die Materien, die für sich krystallisiren würden, ihre Krystallisirbarkeit verloren haben, und das Gummi durch Vermittlung der übrigen Stoffe in Weingeist löslich gemacht ist. Die freie Pflanzensäure ertheilt dem Extractivstoff Lackmusröthende Wirkung; die Gallussäure, der Farbstoff, der Gerbstoff und das Phytokoll die Eigenschaft, viele schwere Metallsalze zu färben und zu fällen, so wie, beim Kochen an der Luft Flocken zu erzeugen, die oft zugleich schwer lösliche Kalksalze enthalten.

Diesen Betractungen zufolge enthält der färbende Extractivstoff als Hauptbestandtheil ein färbendes Princip, welches man extractiven Farbstoff nennen kann, und von welchem schon mehrere Arten in krystallinischem Zustande abgeschieden worden sind; der Hauptbestandtheil des gerbenden Extractivstoffs ist der Gerbstoff; der des süfsen: irgend eine Zucker-Art; der des gummigen: ein Gummi; der des harzigen der China: eine Pflanzenbasis; der des kratzenden wahrscheinlich eine ähnliche Materie; und auch bei manchem narkotischen und bittern Extractivstoff ist es erwiesen, bei anderm sehr wahrscheinlich, dafs er verschiedenen Pflanzenbasen seine besondere Wirkung verdankt, nur dafs viele von diesen, vielleicht weil sie flüchtig, oder weil sie leichter löslich und minder leicht krystallisirbar sind, noch nicht für sich haben abgeschieden werden können.

Vorkommen. In verschiedenen Pflanzentheilen, wie in Wurzeln, Hölzern, Rinden, Blättern, Blumen, Früchten; seltener im Thierreiche.

Darstellung. Beruht vorzüglich auf der Löslichkeit dieses

Stoffes in Wasser und wässrigem Weingeist. Wahrscheinlich sind jedoch die wenigsten Farbstoffe bis jetzt in reiner Gestalt dargestellt worden.

Eigenschaften. Krystallinisch (wenigstens der rein dargestellte). Zeigt in Masse dunkle, als Pulver lebhafte gelbe, rothe oder blaue Farben. Geruchlos, meist von herbem Geschmack.

Zersetzungen. 1. Das Licht bleicht verschieden schnell den an Zeuge befestigten Farbstoff aus. Dieselbe Veränderung erleidet er, wenn man die damit gefärbten Zeuge bei Luftzutritt bis zu 180 bis 200° erhitzt, am leichtesten, wenn auch Wasserdämpfe hinzutreten. GAY-LUSSAC u. THENARD. — 2. Der reine extractive Farbstoff liefert bei der trocknen Destillation kein Ammoniak. — 3. Chlor entfärbt seine wässrige Lösung, oder führt seine Farbe in ein blasses Braun über. — 4. Erhitzte Salpetersäure und Schwefelsäure zerstören den Farbstoff. — 5. Durch öfteres Auflösen in Wasser und Abdampfen erhält der extractive Farbstoff eine schmutzigere Farbe, und scheidet sich zum Theil in zersetztem, minder löslichem Zustande in braunen Flocken und Häuten ab. Dieser, auch bei andern extractiven Materien entstehende, Niederschlag wird im Allgemeinen *oxydirter Extractivstoff* genannt, wiewohl nicht sowohl anzunehmen ist, derselbe bestehe aus extractiver Materie und Sauerstoff, sondern vielmehr aus extractiver Materie, welcher durch den Sauerstoff der Luft entweder ein Theil des Kohlenstoffs oder des Wasserstoffs entzogen ist. Oft enthält dieser Niederschlag zugleich schwer lösliche Kalksalze und stickstoffhaltige Materien. Er zeigt sich sehr wenig in Wasser und Weingeist mit gelblicher Farbe löslich, leicht in wässrigem Kali, aus diesem durch Säuren fällbar. Auch oxydirt und zersetzt sich nach CHEVREUL mancher in wässrigen Alkalien gelöste Farbstoff bei gewöhnlicher Temperatur sehr schnell an der Luft. — 6. Die (unreine) wässrige Lösung fault mit der Zeit.

Verbindungen. — A. Der extractive Farbstoff ist leicht in Wasser löslich mit schön gelber, rother oder blauer Farbe. — B. Er vereinigt sich mit den wässrigen Säuren und Al-

kalien zu mannigfaltig gefärbten, bisweilen zu ungefärbten Verbindungen. Wenn die wässrige Lösung eines Farbstoffs durch Säuren eine gewisse Farbenveränderung erleidet, so ist die durch Alkalien bewirkte häufig die entgegengesetzte. — C. Mit vielen Metalloxyden, wie Bittererde, Alaunerde, Scheelsäure, Zinkoxyd, Zinnoxydul, Zinnoxyd, Bleioxyd, Eisenoxyd u. s. w., bildet er mannigfach gefärbte unauflösliche Körper, *Farblacke*, und er fällt diese Metalloxyde sogar bisweilen aus ihrer Verbindung mit Säuren, während in vielen Fällen Zusatz eines Alkali's nöthig ist, um die Säure zu entziehen. Die Verbindung mit mehr sauren Oxyden, wie Zinnoxyd, hat oft eine ähnliche Farbe, wie die mit Säuren; die Verbindung mit mehr alkalischen, wie Zinnoxydul, Bleioxyd, hat mehr die Farbe, wie sie durch sehr wenig Alkali hervorgebracht werden würde. — D. Er ist in wässrigem Weingeist leicht löslich. — E. In Aether und Oelen ist er meistens unauflöslich.

A. Brauner extractiver Farbstoff.

Brauner Extractivstoff.

Scheint häufig erst durch Zersetzung anderer Materien zu entstehen; so nehmen viele farblose Pflanzensäfte an der Luft eine braune Farbe an; auch scheinen viele gelbe, rothe und blaue Farbstoffe durch Zersetzung an der Luft u. s. w. in braunen Farbstoff überzugehen. Die braune Farbe der Rinden und anderer braunen Pflanzentheile, so wie der Pflanzenextracte möchte gröfstentheils vom braunen extractiven Farbstoff abzuleiten seyn. Vielleicht kennt man noch keine Art desselben in reiner Gestalt.

a. *Braun des Schöllkrauts.* — Man zieht das kalte wässrige Extract der Blätter von *Chelidonium majus* mit starkem Weingeist aus, löst das nicht Gelöste in Wasser, filtrirt, fällt den Farbstoff durch Alaun unter Zusatz von etwas kohlensaurem Kali, kocht den gesammelten braunen Lack mit 60procentigem Weingeist aus, und dampft diesen ab. — Braun, von glänzender Oberfläche, geruchlos, von schwach herbem Geschmack. Liefert bei der trocknen Destillation kein Ammoniak. Bleibt an der Luft trocken, löst sich jedoch leicht, auch in kaltem, Wasser, so wie in 60procentigem Weingeist, fast

gar nicht in absolutem, in Aether und in flüchtigen und fetten Oelen. Seine wässrige Lösung fällt Eisenvitriol und Eisenoxydsalze dunkelbraun, Bleiessig und salpetersaures Quecksilberoxyd hellbraun; sie fällt nicht den Thierleim. Leo Meyer.

b. Das *Opium* enthält eine grofse Menge eines braunen Extractivstoffs, welcher hart, leicht zerreiblich, braunschwarz, von glänzendem Bruche und durch Erwärmen erweichbar ist. Er löst sich schwierig in Wasser, Weingeist und Aether, leicht in wässrigem Kali, daraus durch Säuren fällbar, in deren Ueberschufs sich wieder lösend, und leicht in Essigsäure, daraus durch wenig Alkali fällbar, in mehr sich wieder lösend. Seine wässrige Lösung giebt mit salzsaurem Eisenoxyd einen braunschwarzen, mit Galläpfeltinctur einen weifsgelben Niederschlag. Merk.

c. Zieht man die mit starkem Weingeist ausgekochte *Copalke-Rinde* mit kaltem Wasser aus, fällt das Infus durch Bleiessig, filtrirt, zersetzt den Niederschlag durch Hydrothionsäure, filtrirt, dampft ab, und befreit den Rückstand durch kochenden starken Weingeist von der Aepfelsäure, so bleibt eine braune, geruch- und geschmacklose Materie, die bei der trocknen Destillation kohlensaures Ammoniak liefert, sich leicht in Wasser löst, beim Abdampfen zum Theil niederfallend, und sich leicht in Weingeist von 28° B., aber nicht in Weingeist von 38° B. und in Aether löst, und deren wässrige Lösung den Bleiessig, nicht den Eisenvitriol und die Galläpfeltinctur, fällt. Mercadieu.

d. Der Saft der *grünen Wallnufsschale* (welcher auch Gerbstoff hält) ist anfangs farblos, scharf und bitter; bräunt sich an der Luft sehr schnell unter Absorption von Sauerstoffgas, wobei er seine Schärfe verliert, und setzt endlich den oxydirten Farbstoff in schwarzen Häuten ab, welche einen glänzenden harzigen Bruch zeigen, ohne Flamme verbrennen, und sich in wässrigem Kali, durch Säure fällbar, lösen. Der frische, mit Kali versetzte, Saft färbt sich an der Luft dunkelroth, und läfst jetzt bei Säurezusatz denselben oxydirten Farbstoff fallen. Der frische Saft grünt die Eisenoxydsalze, und erzeugt mit Silberlösung einen starken Niederschlag, der sich schnell schwärzt unter gänzlicher Reduction des darin enthaltenen Silbers. Braconnot (*Ann. Chim.* 74, 303).

e. Der Saft von *Rhus radicans* läfst in Berührung mit Luft, Chlor, Salpetersäure, chlorsauren (?) und erwärmten salpetersauren (?) Salzen schwarzen oxydirten Farbstoff fallen, welcher nicht nur in Wasser, Weingeist und Aether, sondern auch in allen sauren und alkalischen Flüssigkeiten unauflöslich ist, so dafs mit dem fri-

sehen Safte befeuchtetes und an der Luft geschwärztes Zeug weder durch Bleichen, noch durch Chlor, noch durch Alkalien entfärbt wird. VAN MONS *(Scher. J. 6, 166)*.

f. Aus dem *Samen von Lycoperdon cervinum* zieht Wasser wenig braunen Farbstoff; ist er mit Weingeist und Wasser erschöpft, so nimmt wässriges Kali den meisten auf neben eiweifsstoffartiger Materie; Schwefelsäure fällt daraus braune Flocken, welche an kochendes Wasser den Farbstoff abtreten. Die dunkelbraune Lösung läfst beim Abdampfen einen glänzenden, zerreiblichen Rückstand von geringem Geschmack. Dieser verbrennt leicht, alkalische Asche lassend; er löst sich in Salpetersäure mit rothgelber Farbe, und liefert Aepfelsäure, Kleesäure und gelbes Bitter. Seine wässrige Lösung wird durch Barytwasser, Kalkwasser, Bleizucker, salpetersaures Silberoxyd und Weingeist in braunen Flocken gefällt, und trübt nur schwach Galläpfelaufgufs und wässrigen Thierleim. BIRTZ.

g. Behandelt man das *Hirschhornöl* nach (II, 270), giefst die bei der Destillation der Thierbrandsäure zurückbleibende wässrige Flüssigkeit vom Theer ab, dampft sie ab, und zieht den Rückstand mit Weingeist aus, welcher das schwefelsaure Kali zurückläfst, so erhält man beim Abdampfen des Weingeistes 2 braune extractive Materien. Die eine giebt mit Eisenoxyd eine schwarze Verbindung. Die andere schmeckt der extractiven Materie der Pflanzen ähnlich, jedoch auch nach Bernsteinsäure; giebt mit Kali und Natron leicht lösliche, nicht krystallisirbare, mit den Erden und schweren Metalloxyden nicht in Wasser lösliche Verbindungen; die Verbindung mit Eisenoxyd löst sich in wässrigem salzsauren Eisenoxyd mit blutrother Farbe auf. UNVERDORBEN.

B. Gelber extractiver Farbstoff.

Die bräunliche Farbe seiner wässrigen Lösung wird durch Alkalien dunkler, durch Säuren blasser. Der verschiedenen Haltbarkeit nach zu urtheilen, ist er noch weiter abzutheilen.

a. *Berberitzen - Gelb.* — Man zieht das weingeistige Extract der Wurzel von *Berberis vulgaris* mit Wasser aus, fällt die Flüssigkeit durch Bleiessig, der Aepfelsäure nebst etwas braunem Farbstoff fällt, schlägt aus dem Filtrat das Blei durch Hydrothionsäure nieder, filtrirt, und dampft ab. — Hellbraun, in dünnen Lagen gelb. Wird an der Luft feucht; seine concentrirte wässrige Lösung ist braungelb, seine verdünnte rein gelb; 1 Theil färbt noch merklich 3:00

Theile Wasser. Säuren verändern nicht merklich die Farbe der wässrigen Lösung; Alkalien bräunen sie. Die wässrige Lösung fällt salpetersaures Wismuth und salzsaures Zinn schön gelb; sie trübt schwach salpetersaures Quecksilberoxydul und Sublimat; sie fällt nicht Eisenvitriol, salzsaures Eisenoxyd, Bleiessig und salpetersaures Silberoxyd. Der Farbstoff löst sich leicht in Weingeist, nicht in Aether. BRANDES *(Br. Arch.* 11, 29*)*.

b. *Krapp-Gelb.* — *Xanthine.* — Man zieht das weingeistige Extract der Krappwurzel mit kaltem Wasser aus, welches das Gelb nebst etwas Fett und extractivem Krapproth löst, welche letztere durch Bleizucker gefällt werden, und versetzt das Filtrat mit etwas überschüssigem Barytwasser, welches eine Verbindung von Bleioxyd und Krappgelb fällt. Der mit Wasser, welches, um die Lösung des Gelbes zu hindern, mit einigen Tropfen Barytwasser versetzt ist, gewaschene rosenrothe Niederschlag wird durch verdünnte Schwefelsäure zersetzt, worauf man filtrirt, die gelbe Flüssigkeit mit Barytwasser sättigt, abdampft, und mit Weingeist behandelt, welcher blofs Gelb löst, den schwefelsauren Baryt nebst einer braunen Materie zurücklassend. — Braungelbes Extract; von anfangs süfsem, dann stark bitterem Geschmack. Löst sich sehr leicht in Wasser; die Lösung wird durch Säuren citronengelb, durch Alkalien röthlichgelb; sie fällt nicht die schweren Metallsalze, doch bildet der Farbstoff mit mehreren Metalloxyden rosenrothe und dunkler rothe Lacke. Das Gelb löst sich sehr leicht in Weingeist und wenig in Aether. Es giebt auf gebeitzter Baumwolle ein glänzendes Pomeranzengelb. KUHLMANN *(J. Pharm.* 14, 354*)*.

c. *Quercitron-Gelb.* — In der von der Oberhaut befreiten Rinde der *Quercus tinctoria.* Wasser zieht das Gelb nebst eisengrünendem Gerbstoff, der sich durch Leim oder Milch fällen läfst, mit bräunlichgelber Farbe aus. Diese Flüssigkeit erzeugt mit Alaun wenig bräunlichgelben, mit Alaun und kohlensaurem Kali, so wie mit salzsaurem Zinnoxyd einen reichlichen gelben, mit Eisensalzen einen dunkelgrünen Niederschlag.

d. *Gelbholz-Gelb.* — Im Holze der *Morus tinctoria.* Das wässrige braungelbe Decoct, welches, neben dem Gelb, Gummi, Gerbstoff und Gallussäure hält, wird durch Alkalien dunkel, durch Säuren blafs; fällt Alaun schwach gelb, Zinkvitriol grünlichbraun, salzsaures Zinn und essigsaures Blei reichlich gelb, Eisen- und Kupfer-Vitriol gelbbraun; Thierleim fällt aus dem Decocte den Gerbstoff, das reinere Gelb zurücklassend.

Das *Visetholz*, von *Rhus Cotinus*, hält einen ähnlichen, jedoch minder haltbaren Farbstoff.

e. *China-Gelb.* — Man zieht das mit Aether erhaltene Extract der Chinarinde mit kaltem Wasser aus, und dampft dieses ab. Schmeckt mehr herb, als bitter. Giebt mit Alaunerdehydrat einen Lack, der an kochenden Weingeist nichts abtritt, und aus welchem es durch Säuren in einem schwach geröthcten Zustande geschieden wird. O. Henry u. Plisson *(J. Pharm.* 13, 371*)*.

f. *Gelb der Rinde von Geoffroya jamaicensis.* — Man zieht das weingeistige Extract der Rinde mit Wasser aus, versetzt die wässrige Flüssigkeit mit Bleiessig, leitet dann Hydrothionsäure hindurch, filtrirt, dampft ab, und zieht den Rückstand mit wenig kaltem Weingeist aus, der das meiste Jamaicin zurückläſst. Die weingeistige Lösung ist dunkelgelb; sie wird nicht durch Salzsäure und Schwefelsäure verändert; durch Salpetersäure blasser gelb, durch Kali blutroth, durch Kalkwasser morgenroth; sie färbt salzsaures Eisenoxyd safrangelb, und giebt mit Bleiessig einen dunkelgelben, mit salzsaurem Zinnoxydul einen schmutziggelben, in mehr Wasser löslichen, mit salpetersaurem Quecksilberoxydul einen pomeranzengelben, mit Sublimat einen gelbweiſsen und mit Galläpfeltinctur einen citronengelben Niederschlag. Hüttenschmid.

Auch die Rinde der Hainbuche und des wilden Apfelbaums enthält einen gelben Farbstoff.

g. *Wau-Gelb.* — In Stamm und Blättern der *Reseda Luteola.* Diese liefert eine bräunlichgelbe, beim Verdünnen grünlichgelbe Abkochung, welche, nebst geringer Trübung, durch Alkalien verdunkelt, durch Säuren blasser gemacht (jedoch nach Murray *[Schw.* 33, 487*]* durch Boraxsäure geröthet) wird, und mit Alaun einen schwachen, mit salzsaurem Zinn einen reichlichen gelben, mit Eisenvitriol einen schwarzgrünen, mit Kupfervitriol einen braungrünen Niederschlag erzeugt.

h. *Gelb der Datisca cannabina.* — In den Blättern und jungen Stängeln. Fällt man das Decoct durch Bleizucker, so entsteht ein aus Bleioxyd, Gelb, gummiger Materie und Pflanzensäure bestehender gelber Niederschlag; die überstehende, farbstoffreiche Flüssigkeit, mit Kali versetzt, liefert mit neuen Mengen Bleizucker ein schön gelbes Präcipitat, aus dem verdünnte Schwefelsäure den reinen Farbstoff abscheidet. — Dieser ist in trockner Gestalt durchscheinend. Seine wässrige Lösung wird durch Alkalien dunkler, durch Säuren heller; durch Alaun wird sie lebhafter gelb, und durch Eisenvitriol dunkelbraun. Sie fällt das salpetersaure Quecksilber, aber nicht den

Bleizucker. Der trockne Farbstoff ist nur in sehr wässrigem Weingeist löslich. Färbt alle Zeuge dauerhaft gelb, besonders schön das alaunte Wollenzeug. BRACONNOT (*Ann. Chim. Phys.* 3, 277).

Auch das Kraut von *Genista tinctoria* (Färberginster), *Serratula tinctoria* (Färberscharte), *Matricaria Chamomilla*, *Solidago canadensis*, *Anthemis tinctoria* und *Caltha palustris*, auch viele *Lichen*-Arten, und, nach LASTEYRIE (*Scher. J.* 2, 111) *Boletus hirsutus* enthalten extractiven gelben Farbstoff.

i. *Extractives Gelb der Blumenblätter des Narcissus Pseudonarcissus.* — Man zieht die durch Aether vom harzigen Farbstoff befreiten Blumenblätter mit kochendem Weingeist von 40° B. aus, der das Gelb schwierig aufnimmt, und beim Abdampfen rein zurückläfst. — Braun, in dünnen Lagen schön gelb, etwas ins Grüne. Zerfliefst an der Luft; die wässrige Lösung wird durch Säuren blasser, durch Alkalien dunkler; giebt mit Bleizucker, defsgleichen mit Alaun und kohlensaurem Kali schön gelbe Niederschläge; läfst sich mit Alaun auf Zeuge befestigen. CAVENTOU (*J. Pharm.* 2, 540; auch *Ann. Chim. Phys.* 4, 322).

k. *Safrangelb, Polychroit.* — Durch wiederholtes Ausziehen des Safrans oder seines zur Extractdicke abgedampften kalten wässrigen Aufgusses mit Weingeist von 40° B. und Abdampfen desselben (nach JOHNSON [*Thoms. Ann.* 13, 388] ist sehr schwacher Weingeist erforderlich, da Weingeist von 0,840 spec. Gewicht noch nichts vom trocknen Extract löst; nach N. E. HENRY [*J. Pharm.* 7, 399] ist Weingeist von 40° B. nöthig, weil schwächerer auch Gummi und Eiweifsstoff lösen würde). — Erscheint in trocknem Zustande röthlichgelb, durchsichtig und glänzend, riecht angenehm, dem Honig ähnlich; schmeckt bitter und stechend, wie Safran, jedoch stärker (scharlachroth, in feuchtem Zustande gelbroth; hat in ölfreiem Zustande keinen Geruch und einen bitterlichen Geschmack, HENRY). — Seine wässrige Auflösung bleicht, auch in vollkommen verschlossenen Gefäfsen, am Lichte vollständig aus. Auch wird sie schnell durch Chlor entfärbt. Es liefert bei der trocknen Destillation kohlensaures und brennbares Gas, saures, etwas Ammoniak haltendes Wasser, erst gelbes, dann braunes Oel, und eine stickstoffhaltige Kohle, welche als Asche Chlorkalium, schwefelsaures Kali, kohlensauren Kalk, kohlensaure Bittererde und etwas Eisenoxyd liefert. (Giebt $^1/_{60}$ Asche, ganz aus Eisenoxyd bestehend; liefert, mit Kupferoxyd geglüht, keine Spur von Stickgas, hält also keinen Stickstoff. HENRY). — Die concentrirte wässrige Lösung wird durch Vitriolöl schwarzbraun; durch wenig Salpetersäure verdunkelt, durch viele Säure gelb. — Das

Safrangelb wird an der Luft feucht, löst sich leicht, mit sattgelber Farbe, in Wasser auf; die concentrirte Auflösung hat Syrupdicke. (Löst sich sehr wenig in kaltem, etwas mehr in heifsem Wasser, HENRY). Die wässrige Lösung wird durch wenige Tropfen Schwefelsäure indigblau ins Lilafarbene, durch Salpetersäure grün, das jedoch bei Wasser- oder weiterem Säure-Zusatz in andere Farben übergeht. (Löst sich leicht, mit gelber Farbe, in wässrigen Alkalien, durch Säuren in Flocken fällbar, HENRY). Die wässrige Lösung macht mit Barytwasser ein starkes röthliches, wenig in Wasser, leicht in Salzsäure und Salpetersäure lösliches, mit Kalkwasser ein schwaches gelbliches Präcipitat. Die wässrige Lösung fällt das salzsaure Zinn röthlich, den Bleizucker kaum, den Bleiessig reichlich gelb, den Eisenvitriol dunkelbraun und den Quecksilbersalpeter röthlich. (Löst sich wenig in kalten, mehr in erhitzten wässrigen Pflanzensäuren, HENRY). Das Safrangelb ist leicht in Weingeist, fast gar nicht in Aether (doch etwas mehr, als in Wasser, HENRY); gar nicht (nach HENRY allerdings) in Terpenthinöl und Baumöl und andern Fetten löslich. BOUILLON LAGRANGE u. VOGEL *(Ann. Chim.* 80, 198*)*.

l. *Gelb der Blumen des Tropaeolum majus.* — Leicht in Wasser und Weingeist mit bräunlichgelber, ins Kirschrothe übergehender Farbe löslich. Die wässrige Lösung färbt sich mit Säuren hochkirschroth, mit kohlensaurem Natron schmutzig bräunlichgrün, und fällt schwere Metallsalze mit verschiedener gelber und rother Farbe. JOHN *(chem. Schr.* 4, 112*)*. Etwa Gelb, dem der blaue Farbstoff der Blumen beigemischt ist?

m. *Gelb des Safflors.* — Durch Ausziehen des Safflors mit Wasser, und Abdampfen unter Abscheidung der niederfallenden Flocken. — Dunkelgelb, fest; röthet Lackmus. Seine wässrige Lösung geht in wenigen Tagen unter stinkendem Knoblauchgeruch und Bildung weifser Flocken in saure Gährung über; sie wird durch Chlor entfärbt; sie liefert mit Schwefel-, Salz-, Salpeter- und Citronen-Säure braune oder gelbe, in Alkalien lösliche Niederschläge; sie wird durch Alkalien braunroth, mit wenigem (wegen des darin enthaltenen Gypses) oder keinem Niederschlag; sie wird durch Alaun nach 24 Stunden braun, durch Alaun und kohlensaures Kali gelb, durch Bleizucker pomeranzengelb, durch salzsaures Zinn gelb, durch Kupfervitriol olivengrün, durch Silbersalpeter nur schwach gefällt; mit Galläpfelaufgufs giebt sie einen starken Niederschlag. BECKMANN *(Nov. Comment. soc. reg. Gott.* T. 4, 89*)*. DUFOUR *(A. Gehl.* 3, 481*)*.

Die weingeistige Tinctur der Blumen von *Oenothera biennis* und von *Calendula off.* färbt sich mit Säuren blasser, mit Alkalien dunkler

gelb; die weiſse Blüthe von *Convolvulus Sepium*, die gelbgrüne von *Nicotiana paniculata*, und die schwarzen Theile der Blüthe von *Vicia Faba* theilen Weingeist einen ähnlichen, durch Säuren blasser, durch Alkalien dunkler werdenden gelben Farbstoff mit. Schübler u. Franck (Unters. über die Farbe der Blüthen. Tüb. 1825; Ausz. *Schw.* 46, 285).

Auch die Blüthen von *Solidago canadensis, Tagetes patula* u. s. w. halten einen ähnlichen gelben Farbstoff.

n. *Gelb der Sennesbälglein.* — Man fällt den wässrigen Aufguſs mit Bleizucker, zersetzt den Niederschlag durch Hydrothionsäure, filtrirt, wäscht das Schwefelblei mit kochendem Wasser aus, dampft sämmtliche Filtrate zur Trockne ab, zieht den Rückstand mit Weingeist aus, dampft diesen ab, und entzieht dem Rückstande durch wenig Wasser die beigemischte Aepfelsäure. — Braun. Zeigt sich bei der trocknen Destillation stickstoffhaltig. Wird durch Salpetersäure nur unvollkommen zersetzt, und färbt sich, wenn diese nur schwach eingewirkt hat, durch Alkalien hochroth. Wird durch erhitztes Vitriolöl zerstört, während kaltes wenig einwirkt. Löst sich wenig in kaltem Wasser, mehr in kochendem; die dunkelgelbe Lösung trübt sich beim Erkalten; färbt sich mit Alkalien dunkelroth. Giebt mit Alaunerde einen gelben Lack, der durch Alkalien geröthet wird. Löst sich in Weingeist, Aether und Oelen. Färbt alaunte Zeuge, besonders Seide, schön gelb, durch Alkalien zu röthen. Fenuelle (*J. Pharm.* 10, 60).

Auch die Samen von *Trigonella Foenum graecum* und die Beeren von *Rhamnus infectorius* (*Avignonkörner*) halten einen gelben Farbstoff. — Der Samen von *Sinapis alba* giebt nach Kahls (*N. Tr.* 8, 1, 269) ein Decoct, das durch die kleinste Menge von Alkali gelb gefärbt wird.

o. *Gelb der Strychnos-Arten.* — In der *Faba Sti Jgnatii*, *Nux vomica* und dem *Upas tieute.* Hängt dem daraus dargestellten Strychnin hartnäckig an. Man löst das *Upas* in Wasser, digerirt das Filtrat mit Bittererde, filtrirt, wäscht den Niederschlag aus, dampft die Flüssigkeiten ab, und befreit sie durch Digestion von einer braunen, sich mit Salpetersäure grün färbenden Materie, filtrirt, und dampft ab. Etwas Strychnin bleibt beigemischt. — Gelb, extractartig. Färbt sich mit concentrirter Salpetersäure lebhaft roth. s. Strychnin. Löst sich leicht in Wasser und Weingeist, und fällt nicht den Bleizucker.

C. Rother extractiver Farbstoff.

a. *Extractives Krapproth.* — *Erythrodanum*, *Alizarin.* — Der vorzüglichste färbende Bestandtheil der Wurzel der *Rubia tinctorum* u.

peregrina. — 1. Man zieht das wässrige Extract der Wurzel mit Weingeist aus, destillirt den Weingeist ab, filtrirt die Flüssigkeit von dem in der Ruhe niedergefallenen harzigen Krapproth ab, und verdampft sie. Bucholz. (Das so erhaltene Krapproth möchte noch Zucker, Krappgelb und eine Säure enthalten). — 2. Man kocht die durch Ausziehen mit kaltem Wasser vom meisten Krappgelb befreite Wurzel mit Wasser aus, fällt diesen Absud durch Schwefelsäure, behandelt den getrockneten Niederschlag mit Weingeist von 40° B., entzieht der pomeranzengelben Tinctur durch Digestion mit doppeltkohlensaurem Kali oder kohlensaurem Kalk die Schwefelsäure, wo sie schön roth wird, filtrirt und dampft ab. Der Farbstoff behält Kali beigemischt. Kuhlmann. — 3. Bereitung des Alizarins: Man weicht 1 Elsafser Krapp (der von Avignon giebt keine Gallerte) mit 3 kaltem Wasser 10 Minuten ein, und prefst die Masse im Leintuche aus; die braunrothe Flüssigkeit gerinnt zu einer zitternden Masse, welche man allmälig durch mehrfach zusammengelegtes dichtes Leintuch auspreſst, mit Wasser befeuchtet, und wieder auspreſst; das hierbei zurückbleibende lackmusröthende Gerinnsel (welches auch gleich der Sublimation unterworfen werden kann) tritt an kochenden Weingeist das darin enthaltene Krapproth ab, während stickstoffhaltige Materie nebst phosphorsaurem Kalk zurückbleibt; man dampft die Tinctur auf 1/5 ab, versetzt den Rückstand mit wenig Schwefelsäure und viel Wasser, wäscht den entstehenden starken braungelben Niederschlag mit viel Wasser durch Decanthiren aus, bis dieses keine Schwefelsäure mehr aufnimmt, und setzt ihn nach dem Trocknen in einer Glasröhre einer mäfsigen anhaltenden Hitze aus, wobei er schmilzt, nach erhitztem Fett riecht, und einen gelben Rauch entwickelt, der sich in Nadeln von Alizarin sublimirt. — Auch kann man den Niederschlag, statt ihn der Sublimation auszusetzen, mit Aether ausziehen und diesen abdampfen; die ersten ätherischen Auszüge lassen dieselben Nadeln; die spätern zarte Schuppen; die letzten lassen einen glänzenden Staub, der wenig Alizarin enthält, und gröfstentheils saures Fett zu seyn scheint. Colin u. Robiquet. — Auch kann man den ganzen, oder wo es nicht auf Bestimmung der Menge des Krapproths ankömmt, den mit kaltem Wasser ausgezogenen Krapp durch kochenden Weingeist erschöpfen, die Tinctur abdampfen, den fast dicklichen Rückstand (der jedoch noch etwas Weingeist enthalten muſs, damit eine säuerliche pechartige Materie, die sich bei der Sublimation zersetzen würde, gelöst bleibe) mit etwas Schwefelsäure versetzen und mit viel Wasser verdünnen, und den mit Wasser gewaschenen Niederschlag mit Aether oder durch Sublimation behan-

deln. Kuhlmann. — Auch kann man sowohl den unveränderten Krapp, als den mit kaltem Wasser gewaschenen, dann mit verdünnter Schwefelsäure behandelten ausgedrückten und getrockneten Krapp mit Aether ausziehen, abdampfen und den Rückstand sublimiren. Die Sublimation erfolgt am besten in einer flachen Schale mit einem flachen Deckel oder Trichter bedeckt. Zenneck. — Auch durch Erhitzen von Krapp in einer Glasröhre im Sandbade, während beständig trocknes Wasserstoffgas hindurchgeleitet wurde, erhielt ich einige sublimirte Nadeln von Alizarin. — Nach Dan. Köchlin ist das nadelförmige, Alizarin genannte, Sublimat eine harzige Materie, etwas Farbstoff haltend; zieht man Krapp erst mit kaltem Wasser, dann mit heifsem alaunhaltigem, dann mit säurehaltigem, dann mit reinem Wasser aus, erschöpft ihn dann mit kochendem Weingeist, dampft diese Tinctur ab, und sublimirt den harzartigen Rückstand, so erhält man Nadeln, übrigens mit dem Alizarin übereinkommend, jedoch nur gelbweifs gefärbt. Auch giebt nach Köchlin wohl das weingeistige Extract der obigen Gallerte, nicht aber das mit kochendem Wasser erhaltene beim Erhitzen ein Sublimat von Alizarin. Jedoch indem ich, durch Ausziehen des mit kaltem Wasser erschöpften Krappes mit kochendem, und Fällen mit Alaun und kohlensaurem Kali bereiteten, besonders schönen Krapplack mit doppeltschwefelsaurem Kali zersetzte, und mit Weingeist auszog, erhielt ich durch Abdampfen ein rothbraunes Pulver, welches sich beim Erhitzen einem grofsen Theil nach in pomeranzengelben Nadeln von Alizarin sublimirte. Woher sollte in diesen Lack eine harzige Materie in solcher Menge gekommen seyn?

Das Krapproth (3) erscheint in goldgelben, glänzenden, langen Nadeln, das Licht mit rother Farbe zurückwerfend, beim Erhitzen unzersetzt, ohne kohligen Rückstand zu lassen, verdampfend, weder sauer, noch alkalisch reagirend. Colin u. Robiquet. Die Nadeln sind 4seitig, biegsam, schwerer als Wasser, kleben beim Erwärmen zusammen, ohne zu schmelzen, schmecken schwach bitter und sauer, und röthen, in Weingeist oder Aether gelöst, Lackmus. Zenneck. — Das Krapproth (2) ist schwarzroth, nicht krystallinisch. Kuhlmann. — (1) ist ein braunrothes, glänzendes, geruchloses, süfs und hinterher bitter und säuerlich schmeckendes, lackmusröthendes Extract. Bucholz.

Hält nach Zenneck keinen Stickstoff. — Giebt in Verbindung mit Alaunerde und Zeugen höchst dauerhafte Farben. Seine wässrige Lösung wird durch Chlor schnell blafsbraun. Concentrirte Salpetersäure löst das Krapproth (3) nach Zenneck unter einiger Zersetzung

mit gelbrother Farbe; Vitriolöl mit blutrother, allmälig in Braun übergehender Farbe, durch Wasser fällbar.

Das Krapproth (3) löst sich sehr wenig in kaltem, leichter in kochendem Wasser mit rosenrother Farbe. Colin u. Robiquet; (2) löst sich leichter in Wasser; (1) zerfliefst an der Luft, und bildet mit mehr Wasser eine rothbraune Lösung. — Das Roth (3) ist in Schwefelkohlenstoff mit rothgelber Farbe löslich. Zenneck. — Verdünnte Schwefelsäure und andere Säuren fällen das in Wasser gelöste Alizarin in hellbraunen Flocken, und lassen nur eine geringe Menge mit gelblicher Farbe gelöst. Kuhlmann. — Wässrige Alkalien, z. B. Ammoniak, lösen das Krapproth (3) viel reichlicher als reines Wasser mit schön violettrother Farbe auf. Kuhlmann, Colin, Robiquet. Diese Lösungen lassen beim Abdampfen nicht krystallinische violettbraune Häute; einfachkohlensaure Alkalien lösen das Krapproth mit gleicher Farbe, wie die reinen, ohne Entwicklung von Kohlensäure; doppeltkohlensaures Natron löst in der Kälte fast nichts, sondern erst beim Erwärmen, wodurch Kohlensäure ausgetrieben wird. Zenneck. — Die weingeistige Lösung vom Krapproth (3), mit Baryt, Kalk oder Bittererde gekocht, färbt sich lila, und setzt eine lilafarbige Verbindung von Farbstoff und Basis ab; auch giebt das in wässrigem Ammoniak gelöste Krapproth mit salzsaurem Kalk und Bittererde einen violetten Niederschlag. Zenneck. Kohlensaurer Kalk und phosphorsaurer Kalk nehmen aus dem wässrigen Absud den Farbstoff mit rother Farbe auf, ohne ihn an wässriges Ammoniak wieder abzutreten; z. B. beim Zumischen von salzsaurem Kalk und phosphorsaurem Ammoniak zum Absud; auf dieser Affinität zwischen Krapproth und phosphorsaurem Kalk beruht die rothe Färbung der Knochen der Thiere, die in ihrem Futter Krapp erhalten hatten. Berzelius. — Mit Alaunerde bildet das Krapproth den *Krapplack*, die dauerhafteste vegetabilische rothe Mahlerfarbe. Um ihn zu erhalten, zieht man den Krapp zuerst mit kaltem Wasser aus, am bequemsten in der Realschen Presse, wodurch das meiste Krappgelb, nebst etwas Krapproth u. s. w. entzogen wird (das zuerst Ablaufende liefert ebenfalls eine auf Alizarin zu benutzende Gallerte), dann den Rückstand mit reinem oder alaunhaltigem kochenden Wasser; dieser Absud, in ersterem Falle noch mit Alaun versetzt, läfst beim Zufügen von kohlensaurem Kali den Krapplack fallen, der um so gelblicher ist, je mehr er Krappgelb enthält, um so bläulicher, je freier hiervon. Merimé u. A. Das Krapproth (3) löst sich in wässrigem Alaun sehr wenig mit schmutzig braunrother Farbe, doch erhält man bei Zusatz von Alkali keinen schönen Krapplack. Colin u. Robiquet.

— Das in wässrigem Ammoniak gelöste Krapproth giebt mit Blei- und Silber-Salzen einen hellvioletten, mit Zinn-, Eisen-, Kupfer-, Quecksilber- und Gold-Salzen einen braunen Niederschlag. Zenneck. Die wässrige Lösung des Krapprothes (1) fällt Brechweinstein schwach und langsam braungelb, salzsaures Zinn reichlich gelbbraun, Bleiessig reichlich dunkelrothbraun, schwefelsaures Eisenoxydul und salzsaures Eisenoxyd erst nach 24 Stunden in geringen gelbbraunen Flocken, essigsaures Eisen dunkelbraun, salpetersaures Quecksilber amethystroth und salpetersaures Silber schmutzigroth; die bräunlichen Niederschläge röthen sich in Berührung mit Alkali. Bucholz. — Das Krapproth (3) löst sich in Weingeist fast nach jedem Verhältnisse, Colin u. Robiquet; es löst sich bei 12° in 210 Weingeist von 32° Beck, mit rothgelber Farbe, Zenneck; Schwefelsäure fällt aus dieser Lösung nur einen Theil des Krapproths, während der andere mit pomeranzengelber Farbe gelöst bleibt, Kuhlmann. — In Aether löst sich das Krapproth (3) noch leichter, als in Weingeist, mit goldgelber Farbe, Colin u. Robiquet; es löst sich bei 12° in 160 Aether von 0,73 spec. Gewicht, mit rothgelber Farbe; mit derselben Farbe löst es sich in Steinöl, Terpenthinöl und fettem Oel, Zenneck.

Bucholz. *Taschenb.* 1811, 60. John. *chem. Schrift.* 4, 100. Berzelius. *A. Gehl.* 4, 124. Kuhlmann. *Ann. Chim. Phys.* 24, 225; auch *N. Tr.* 8, 2, 111. Ferner: *J. Pharm.* 14, 353. Colin u. Robiquet. *J. Pharm.* 12, 407; auch *Ann. Chim. Phys.* 34, 225; auch *N. Tr.* 14, 1, 174. Daniel Köchlin. *Ferussac Bullet. des Sc. math. phys. chim.* 1827. Sept. 197. Zenneck. *Pogg.* 13, 261.

Nachdem Bucholz den Krapp mit heifsem Weingeist, dann mit heifsem Wasser behandelt hatte, zog er durch längeres Kochen mit Weingeist eine Materie aus, welche sich beim Abdampfen des Weingeistes in rothbraunen Flocken absonderte, welche nicht in Wasser und Salzsäure löslich waren, aber sich leicht in wässrigem Kali mit kermesinrother Farbe, in kaltem Weingeist wenig, in erhitztem leichter, mit gelbrother Farbe, in Aether schon in der Kälte, in Terpenthin- und Mandel-Oel fast blofs in der Wärme, mit gelbrother Farbe, auflösten.

b. *Coccus-Roth*, *John's Karminstoff*, *Pelletier's Carminium*. — Findet sich in den verschiedenen *Coccus*-Arten. Wird aus der Cochenille *(Coccus Cacti)* nach Pelletier u. Caventou folgendermaafsen erhalten: Man entzieht der Cochenille zuerst durch Aether das Fett; kocht sie hierauf wiederholt mit Weingeist von 40° B. aus, und dampft die rothe Tinctur ab. 1. Man löst die hierbei entstehenden Krystalle in sehr starkem Weingeist, wobei sich braune thierische Materie absondert, und versetzt die Lösung mit mehr als

gleichviel Aether, welcher das Fett gelöst behält, und das reine Roth niederschlägt. 2. Die über den Krystallen befindliche Flüssigkeit liefert beim Abdampfen einen Rückstand, welcher wie die Krystalle behandelt wird. — Auch kann man wässriges Cochenillendecoct zuerst durch salpetersaures Silber fällen, wo thierische Materie mit etwas Farbstoff gefällt wird, dann durch essigsaures Blei, wo das reine, durch Hydrothionsäure vom Bleioxyd abzuscheidende Roth niederfällt. Das reine Roth darf Silbersalpeter nicht fällen, sonst enthält es noch thierische Materie.

Purpurroth, fein krystallinisch körnig.

Luftbeständig. Schmilzt ungefähr bei 50°; liefert bei höherer Temperatur unter Aufschwellen Kohlenwasserstoffgas, viel Oel und wenig säuerliches Wasser, ohne alles Ammoniak. Entwickelt, mit Kupferoxyd geglüht, keine Spur von Stickgas. Wird durch Chlor schnell, durch Iod langsamer gelb; dies erfolgt in der wässrigen Lösung, bei Abwesenheit der thierischen Materie, ohne alle Fällung. Wird durch Salpetersäure schnell zersetzt, unter Bildung von Nadeln, die Kalkwasser selbst bei Ammoniakzusatz nicht fällen. Wird durch Vitriolöl verkohlt; durch concentrirte Salzsäure, ohne Verkohlung, in eine gelbe bittere Substanz verwandelt. Die violette Lösung des Roths in wässrigen Alkalien wird in der Wärme schnell, bei gewöhnlicher Temperatur langsam roth, dann gelb, und jetzt ist eine solche Veränderung eingetreten, dafs schwere Metallsalze ganz andere Niederschläge geben. Pelletier u. Caventou. Bei abgehaltener Luft hält sich die Lösung des Coccusroths in wässrigem Kali über 1 Jahr; bei Luftzutritt wird sie unter Absorption von Sauerstoffgas und gelber Färbung der Flüssigkeit zerstört; 0,2 Gramm Cochenillextract, in 3,5 Würfelcentimeter wässrigem Kali gelöst, absorbirt in ½ Stunde 0,4, in 17 Stunden 0,5 Würfelcentimeter Sauerstoffgas. Chevreul.

Das Roth löst sich leicht in Wasser, eine grofse Menge desselben färbend; die kermesinrothe Lösung giebt beim Abdampfen einen Syrup, aber keine Krystalle. Wässrige Säuren lösen das Coccusroth, keine fällt seine wässrige Lösung; sie verändern die Farbe von Kermesinroth in Gelbroth, zuletzt in Gelb, jedoch ohne Zersetzung. Weinstein und Sauerkleesalz bewirken scharlachrothe Färbung. — Die leicht löslichen Alkalien bewirken eine violette Färbung, welche schon mit einer schwachen Zersetzung verknüpft ist, da jetzt, auch nach der Neutralisation, einige Reagentien anders einwirken. Baryt- und Strontian-Wasser bewirken violette Färbung, ohne Fällung; Kalkwasser erzeugt einen violetten, aus Kalk und Roth bestehenden

Niederschlag. — Alaunerdehydrat entfärbt schnell die wässrige oder weingeistige Lösung des Coccusroths, und färbt sich in der Kälte schön roth, beim Kochen violett; war der Flüssigkeit eine Säure, oder ein Alaunerdesalz zugefügt, so färbt sich das Hydrat in der Kälte lebhaft roth, was jedoch beim Erhitzen auch violett wird; ist aber der wässrigen Lösung des Roths etwas Alkali zugefügt, so bildet sie mit Alaunerdehydrat einen rothen Lack, der auch durch langes Kochen nicht violett wird, selbst dann nicht, wenn man nach längerem Kochen das Alkali der Flüssigkeit durch eine Säure sättigt. Die Alaunerdesalze, selbst die säuerlichen, färben die wässrige Lösung kermesinroth, besonders in der Hitze, ohne alle Fällung; sogar hat man jetzt mehr Alaunerdehydrat nöthig, um allen Farbstoff zu fällen, als bei Abwesenheit des Alaunerdesalzes; es entstehen dann immer kermesinrothe und violette Lacke. — Die wässrige Lösung fällt salzsaures Zinnoxydul reichlich violett, bei Ueberschufs der Säure ins Kermesinrothe; sie färbt salzsaures Zinnoxyd scharlachroth, ohne Fällung; fügt man hierzu Alaunerdehydrat, so entsteht ein schön rother Lack, der beim Erhitzen nicht kermesinroth wird. Bleisalze färben die wässrige Lösung violett; essigsaures Blei erzeugt einen reichlichen Niederschlag, der selbst bei Ueberschufs von Essigsäure seine violette Farbe behält; Eisensalze färben die wässrige Lösung bräunlich, Kupfersalze violett, ohne sie zu fällen; salpetersaures Quecksilberoxydul erzeugt einen violetten, bei Säureüberschufs einen geringeren kermesinrothen Niederschlag; salpetersaures Quecksilberoxyd erzeugt einen schwachen, scharlachrothen Niederschlag. Salpetersaures Silberoxyd fällt und verändert nicht das Roth; salzsaures Goldoxyd fällt es nicht, aber verändert es merklich. — Weingeist löst das Coccusroth leicht, jedoch um so weniger, je wasserfreier er ist. Aether, flüchtige Oele und Fette lösen es nicht. Gerbstoff fällt nicht das Roth; Morphium färbt es nach Art der unorganischen Alkalien, jedoch schwächer. Pelletier u. Caventou *(Ann. Chim. Phys.* 8, 255*)*. vgl. auch John *(chem. Schrift.* 4, 218*)*, der jedoch dies Roth nicht gänzlich von thierischer Materie getrennt zu haben scheint, daher es mehrere schwere Metallsalze niederschlug, die das reine Roth nicht fällt.

Mit diesem Roth der Cochenille kommt nach Lassaigne *(Ann. Chim. Phys.* 12, 102*)* ganz überein das Roth der *Scharlachbeeren (Coccus Ilicis)*. — Ohne Zweifel auch das von Funke *(A. Tr.* 18*)* und von John *(chem. Schrift.* 5, 15*)* untersuchte Roth des Stocklacks, aus welchem man nach Bancroft *(Ann. Chim. Phys.* 3, 325*)* durch Ausziehen mit wässrigem kohlensauren Natron und Fällen mit Alaun

einen Lack, den *Lac-Lake* darstellt, der neben Farbstoff $^1/_6$ Alaunerde und $^1/_3$ Harz enthält. — Auch die *polnische Cochenille (Coccus polonicus)* möchte dasselbe Roth enthalten.

c. *Fernambuk-Roth.* — Im Fernambukholze (von *Caesalpinia echinata*) und im Brasilienholze (von *Caesalpinia vesicaria, Sapan* u. *Crista*). Der reine Farbstoff des Fernambukholzes läfst sich nach Chevreul darstellen, wenn man den wässrigen Aufgufs zum Verjagen der Essigsäure zur Trockne abdampft, den Rückstand in Wasser löst und mit Bleioxyd schüttelt, welches noch etwas Säure aufnimmt, dann zur Trockne abdampft, und mit Weingeist auszieht; hierauf die rothgelbe Tinctur zu Verjagung des Weingeistes mit Wasser kocht, die wässrige Flüssigkeit zur Fällung des Gerbstoffs mit Leim versetzt, zur Trockne abdampft, den Rückstand mit Weingeist aufnimmt, und die so erhaltene gelbe Tinctur wieder abdampft. — Der kalte wässrige Aufgufs des Fernambukholzes, welcher, aufser dem Roth, Gerbstoff, flüchtiges Oel, Essigsäure, essigsaures Kali und essigsauren Kalk enthält, ist gelb, und verhält sich, wie folgt: Zur Trockne abgedampft, erscheint er röthlichgelb, und liefert nun durch trockne Destillation Wasser, Essigsäure, essigsaures Ammoniak, röthliches, bräunliches und purpurfarbenes Oel und aufgeschwollene Kohle, die Hälfte des Extracts betragend. — Der gelbe Aufgufs wird durch wenig Schwefel-, Salz- oder Salpeter-Säure blasser, gelbbraune, aus Farb- und Gerb-Stoff bestehende Flocken absetzend, durch mehr Säure roth, unter Absatz rother Flocken, die zugleich von der angewandten Säure enthalten; durch Kohlensäure wird der Aufgufs nicht geröthet; durch Hydrothionsäure wird er entfärbt, jedoch so, dafs durch Erhitzen oder durch Schütteln mit Bleioxyd wieder die gelbe, durch Schwefelsäure die rothe, durch Alkalien die violette Farbe hervorgebracht wird. Der Hydrothionsäure ähnlich wirkt die schweflige Säure. — Die Alkalien färben den Aufgufs violettroth, der kohlensaure Kalk ertheilt ihm eine rothe, weniger stark ins Violette stechende Farbe, selbst eine violette Farbe annehmend. Der mit Kali versetzte Aufgufs hält sich bei abgehaltener Luft jahrelang unverändert; an der Luft geht seine violettrothe Farbe unter rascher Absorption von Sauerstoffgas in die braunrothe über; 0,1 Gramm wässriges Extract des Holzes, in 2 Würfelcentimeter wässrigem Kali gelöst, absorbiren in 15 Minuten 7,5, in 17 Minuten 8,5 Würfelcentimeter Sauerstoffgas; hierauf entwickelt Salzsäure 1 Würfelcentimeter kohlensaures Gas, während die Flüssigkeit noch 2,5 absorbirt behalten mag. — Concentrirte Auflösungen von Kali-, Natron-, Baryt-, Kalk- und Bittererde-Salzen färben den

Aufgufs rosenroth; essigsaure Alkalien bewirken diese Färbung schon bei geringerer Menge, als mineralsaure. — Frisches Alaunerdehydrat nimmt den Farbstoff aus dem Aufgusse mit kermesinrother Farbe auf, Zinnoxydulhydrat mit violetter, Zinnoxydhydrat mit rosenrother und Eisenoxydhydrat mit Purpurfarbe. Den Bleiessig fällt der Aufgufs reichlich dunkelroth. — Die concentrirte Essigsäure röthet ein wenig den Aufgufs, nicht die verdünnte Essigsäure und die Klee- und Wein-Säure, welche unter Bildung weniger Flocken nur die gelbe Farbe schwächen. Chevreul *(Ann. Chim. 66, 226)*.

Beim Kochen des Brasilienholzes mit Wasser erhält man ein rothes Decoct und einen schwarzen Rückstand, welcher Weingeist und Alkalien noch dunkelrothen Farbstoff mittheilt. Das wässrige Decoct ist roth, giebt mit Säuren einen rothen Niederschlag, wobei es gelb bleibt; färbt sich mit Ammoniak purpurroth und mit kohlensaurem Kali oder Natron kermesinroth nebst ähnlichen Niederschlägen; wird durch Alaun unter Bildung eines kermesinrothen Niederschlags entfärbt; giebt mit Bleizucker einen dunkelrothen, mit Eisenvitriol einen violetten Niederschlag; und fällt schwach Zinkvitriol und Sublimat, wobei die Flüssigkeit gelb wird. Berzelius *(Lehrbuch)*.

Das mit Fernambukdecoct gefärbte Papier *(Fernambukpapier)* färbt sich mit Boraxsäure: langsam röthlichweifs; mit concentrirter unterphosphoriger Säure: roth, allmälig fast in Weifs übergehend; mit verdünnter unterphosphoriger Säure und phosphoriger Säure: gelb, worauf es sich bald fast völlig entfärbt; mit concentrirter phosphoriger Säure: roth, allmälig gelb werdend; mit concentrirter Phosphorsäure, Schwefelsäure, Hydriodsäure, Salzsäure und Salpetersäure: rosenroth, was durch Anziehen von Feuchtigkeit der Luft in Gelb übergeht; mit verdünnter Phosphorsäure und mit concentrirter oder verdünnter Citronensäure: dauerhaft und schön gelb; mit verdünnter Schwefelsäure, Hydriodsäure, Salzsäure und Salpetersäure: gelblich, was bald schmutzig wird; mit Iodsäure: schmutzig blafsgelb, sich nicht weiter verändernd; mit concentrirter Flufssäure, Flufsboraxsäure und anderthalbflufssaurer Kieselerde: hellroth; mit verdünnter: hellgelb, dann in $\frac{1}{2}$ Minute grünlichgrau und bei durchfallendem Lichte olivengrün; mit concentrirter Arseniksäure: ziemlich dauerhaft rosenroth; mit verdünnter: in 1 Minute schön gelb, in einigen Minuten blafsgelb; mit concentrirter Kleesäure: orange, allmälig gelb werdend; mit mäfsig verdünnter Kleesäure: ziemlich dauerhaft und schön gelb; mit noch verdünnterer: gelb, was in einigen Minuten verschwindet; mit concentrirter Weinsäure und Aepfelsäure: schön gelb, bald blafs und schmutzig werdend; mit verdünnter Weinsäure

und Aepfelsäure: blafsgelb; mit concentrirter Essigsäure: dunkelgelb, bald in Violett übergehend; mit verdünnter: anfangs blafsgelb, nach ½ bis 1 Stunde lebhaft violettroth (hält die Essigsäure schweflige Säure, so entfärbt sie ganz oder theilweise; hält sie auch nur ½ Procent Schwefelsäure, so färbt sie nicht violett, sondern gelb); es wird durch schweflige Säure vollkommen gebleicht; arsenige Säure und Benzoesäure zeigen keine deutliche Wirkung. BONSDORF (*Ann. Chim. Phys.* 19, 283; auch *Schw.* 35, 329; auch *N. Tr.* 7, 1, 292).

Cam-Wood ist ein rothes Farbholz von *Baphia nitida*; seine Farbe ist lebhafter roth, als die des Fernambuks und Blauholzes, und wird durch Alkalien weniger violett. VIREY (*J. Pharm.* 13, 284).

d. *Hämatin, Hämatoxylin.* — Zuerst von CHEVREUL (*Ann. Chim.* 82, 53 u. 126; auch *Schw.* 8, 221 u. 272) aus dem Blauholze (von *Haematoxylon campechianum*) dargestellt. Man zieht das wässrige Extract des Blauholzes, welches besonders aus Hämatin und einer braunen Materie besteht, mit heifsem Weingeist von 36° B. aus, welcher viel Hämatin mit wenig brauner Materie auflöst, und viel braune Materie mit wenig Hämatin zurückläfst; mischt die Tinctur mit Wasser, dampft ab, und erkältet, wo ein Theil des Hämatins krystallinisch niederfällt, den man auf dem Filter mit Weingeist abwäscht.

Sehr feine, gelblichrothe, glänzende, krystallinische Schuppen und Kügelchen, von schwach herbem, bittern und scharfen Geschmacke. (TESCHEMACHER [*Phil. Magaz. and Phill. Ann.* 3, 28; auch *Pogg.* 12, 526] fand im Blauholze das Hämatin als eine krystallinische Masse, welche aus der Lösung in Weingeist dem 4gliedrigen System angehörende Krystalle von Hämatin lieferte; *fig.* 29, jedoch noch mit Fläche ε und einer dritten, mit e und ε parallele Kanten bildend; m || e = 116° 15′; m : ε = 118° 15′; m || der dritten Fläche = 122° 10′).

Liefert bei der trocknen Destillation Wasser, brenzliche, zum Theil mit Ammoniak gesättigte Essigsäure und 0,54 halbgeschmolzene, glänzende Kohle, 0,01 kalk- und eisen-haltende Asche gebend. — Salpetersäure und Quecksilberoxyd zerstören allmälig das in Wasser gelöste Hämatin. Der wässrige Aufgufs des Blauholzes, mit Kali gemischt, bleibt bei abgehaltener Luft über ½ Jahr unzersetzt und blau; bei Luftzutritt färbt er sich unter Sauerstoffverschluckung rothgelb; 0,2 Gramm Hämatin, in wässrigem Kali gelöst, absorbiren in 10 Minuten: 14, in 25: 24, in 1 Stunde: 25,5 und in 2 Stunden: 25,6 Würfelcentimeter Sauerstoffgas unter Erzeugung von 6 Würfelcentimeter Kohlensäure, durch Salzsäure zum Theil ausscheidbar; das Hämatin ist zerstört.

Das Hämatin löst sich in 1000 Wasser zu einer in dünnen Schich-

ten gelben, in Masse morgenrothen Flüssigkeit auf, die sich durch Abdampfen sehr concentriren läfst, und beim Erkalten undeutlich krystallisirt. — Die wässrige Lösung wird durch wenig Schwefel-, Salz- oder Salpeter-Säure blafsgelb, durch mehr roth, doch wird die salpetersaure Flüssigkeit unter Zerstörung des Hämatins bald gelb; Kohlensäure und schweflige Säure färben sie blofs gelb, phosphorige und Phosphor-Säure blofs gelblichroth, Boraxsäure blofs roth, welches Roth durch Schwefelsäure in Gelb, und dann durch mehr Schwefelsäure oder Boraxsäure wieder in Roth übergeht. (Mit Blauholzdecoct gefärbtes Papier wird durch Flufssäure und Kleesäure gelb, nicht durch Phosphorsäure, Schwefelsäure und Salzsäure, SMITHSON, *Phill. Ann.* 7, 102). Hydrothionsäure färbt die wässrige Lösung anfangs gelb, und entfärbt sie dann nach einigen Tagen in verschlossenen Gefäfsen; die entfärbte Flüssigkeit wird beim Austreiben der Säure durch Erhitzung bei abgehaltener Luft in einer Röhre über Quecksilber wieder gelb (dann beim Erkalten durch neue Absorption der Hydrothionsäure wieder entfärbt), durch Alkalien violett. — Wenig Ammoniak oder Kali färbt die wässrige Lösung purpurn, mehr färbt sie violett, nach einiger Zeit, durch Zersetzung des Hämatins, braunroth und zuletzt braungelb. Baryt-, Strontian- und Kalk-Wasser bewirken in geringer Menge purpurne Färbung, in gröfserer ein blaues, aus Hämatin und Alkali bestehendes, durch Ueberschufs des Alkali's zersetzt werdendes Präcipitat. Schwefelsaures und salpetersaures Kali, schwefelsaures Natron und salpetersaurer Baryt verändern nicht die Farbe des Blauholzaufgusses, wenn sie durch wiederholte Krystallisation vollkommen neutral erhalten worden waren; geglüht, färben sie ihn nach Art der Alkalien rosenroth. Gyps färbt sich in ihm violett. — Ytter-, Süfs- und Alaun-Erde werden in der wässrigen Lösung des Hämatins blau gefärbt, gut krystallisirtes Bittersalz färbt den Blauholzaufgufs rosenroth, Alaun violett mit violettem Niederschlage; dieser Niederschlag theilt Wasser Alaun nebst etwas Farbstoff mit, und läfst eine mehr blaue Verbindung von Alaunerde und Farbstoff, sofern die der Erde angehörende Schwefelsäure an den Kalk des im Aufgusse enthaltenen essigsauren Kalkes getreten ist. — Zinnsäure und Arseniksäure wirken den Mineralsäuren ähnlich, arsenige Säure löst sich in wässrigem Hämatin ohne Farbenveränderung auf; antimonige Säure, basisch salzsaures Antimonoxyd, Wismuthoxyd, Zinkoxyd, Zinkoxydhydrat, Zinnoxydul, Bleioxyd, Eisenoxydhydrat, Nickeloxydhydrat und Kupferoxydhydrat bilden mit dem Hämatin durch Digestion mit seiner wässrigen Lösung violette oder blaue unauflösliche Verbindungen. Das Blauholzinfufs bildet mit salz-

saurem Zinnoxydul einen blauen, aus Hämatin, Oxydul und etwas Salzsäure bestehenden Niederschlag, dem siedendes Wasser alle Salzsäure nebst etwas Oxydul entzieht. Aus essigsaurem Blei fällt Blauholzaufgufs eine blaue, aus Hämatin, Oxyd und Essigsäure bestehende Verbindung, welcher siedendes Wasser alle Essigsäure nebst etwas Oxyd und Hämatin entzieht, während eine Verbindung des reinen Oxyds mit Hämatin bleibt. (Der frische Blauholzaufgufs giebt mit Eisenvitriol eine grünblaue Farbe, die an der Luft in einigen Tagen dunkelblau, zuletzt braunschwarz wird, ohne dafs sich dabei die Menge des Niederschlags verändert, Reid, *Phil. Mag. and Phill. Ann.* 2, 114). — Klee-, Wein-, Citronen- und Essig-Säure verhalten sich zur wässrigen Lösung des Hämatins, wie Schwefelsäure, nur ist die rothe Verbindung minder lebhaft gefärbt, und wird bei Wasserzusatz gelb; Benzoesäure bewirkt blofs eine blafsgelbe Färbung; die essigsauren Alkalien färben den Blauholzaufgufs rosenroth. — Weingeist und Aether lösen das Hämatin mit röthlichgelber Farbe auf. — Das Hämatin fällt den Thierleim in rothen Flocken, bei grofser Verdünnung jedoch sehr langsam. Chevreul.

e. *Roth der Flechten.* — Entsteht nach Fr. v. Esenbeck's Vermuthung durch Einwirkung der Alkalien und der Luft auf das in den Flechten-Arten enthaltene Harz (II, 556).

α. *Orseillen-Roth.* — Durch längeres Zusammenstellen verschiedener pulverisirten Flechten (angeblich *Lichen Parellus, Rocella, deustus, scruposus, tartareus, lacteus, saxatilis, candelarius, calcareus, cocciferus, parietinus* u. *juniperinus*) mit wässrigem Ammoniak erhält man die *Orseille.* — Der wässrige Aufgufs der Orseille ist violett, entfärbt sich in verschlossenen Gefäfsen in wenigen Tagen, an der Luft wieder die vorige Farbe annehmend; derselbe wird durch Säuren hellroth, durch Alkalien kaum etwas bläulicher; er fällt salzsaures Zinnoxyd röthlich. Weingeist bildet mit der Orseille eine violette, sich nicht so leicht im Verschlossenen entfärbende Tinctur.

Mit der Orseille scheint der *Persio, Cudbeard,* welcher durch Zusammenstellen des gestäubten *Lichen tartareus* u. *calcareus* mit Harn erhalten werden soll, fast ganz übereinzukommen.

β. *Lackmus-Roth.* — Das *Lackmus*, *Tournesol,* wird durch Zusammenbringen des *Lichen Rocella* mit Harn, Kalk und Pottasche und Zermalen des getrockneten Breies erhalten. — Man erhält gereinigten Farbstoff, wenn man den wässrigen Aufgufs mit Eisenvitriol und Ammoniak fällt, den gewaschenen, getrockneten und gepulverten Niederschlag (eine Verbindung des Farbstoffs mit Eisenoxydul-

hydrat) entweder in Wasser vertheilt, durch Hydrothionsäure zersetzt, den Niederschlag mit ammoniakhaltendem Wasser auswäscht, filtrirt und abdampft, oder ihn sogleich durch wässriges hydrothionsaures Ammoniak zersetzt, filtrirt und abdampft. Der so erhaltene reine (?) Farbstoff giebt im Feuer thierisch brenzliche Dämpfe, giebt mit Salpetersäure Kleesäure, und löst sich nicht in starkem Weingeist. DESFOSSES (*J. Pharm.* 14, 487). Der wässrige Lackmusaufgufs setzt beim Abdampfen Flocken ab, welche aus kohlensaurem Kali und Kalk, Alaunerde, Kieselerde, Eisenoxyd und Farbstoff bestehen; und Krystalle, aus kohlensaurem, salzsaurem und schwefelsaurem Kali und Farbstoff zusammengesetzt; er enthält aufser diesen Stoffen eine viscose gummiartige und eine gelbe Materie, CHEVREUL. Nach SMITHSON enthält der Aufgufs kein kohlensaures Kali, weil er Kalk- und Blei-Salze nicht fällt, wiewohl die Asche des Lackmus allerdings viel Kali enthält. — Der concentrirte wässrige Auszug des Lackmus ist violblau, und besonders bei durchfallendem Lichte mehr roth; der verdünnte sticht weniger ins Rothe. Er färbt sich in verschlossenen Gefäfsen durch anfangende Zersetzung und Desoxydation braun, sich an der Luft wieder bläuend; er wird nach GROTTHUSS schneller im Licht entfärbt, als im Dunkeln, und beim Schütteln mit Eisenfeile in wenigen Tagen; nach GRINDEL entfärbt ihn auch salzsaures Zinnoxydul. Mit Hydrothionsäure bildet er eine rothe Flüssigkeit, die sich in verschlossenen Gefäfsen nach einiger Zeit entfärbt. CHEVREUL. Mit einigen Tropfen hydrothionsaurem Ammoniak entfärbt er sich in wenigen Minuten, und wird grünlich; hierauf mit Sauerstoffgas oder Luft zusammengebracht, bläut er sich allmälig unter Verschluckung von Sauerstoff; Alkalien stellen bei abgehaltenem Luftzutritt die blaue Farbe nicht wieder her; also kömmt die Entfärbung nicht von der Verbindung der Hydrothionsäure mit dem Farbstoff, sondern von einer Desoxydation des letzteren durch die erstere. Auch Eisenoxydulhydrat entfärbt den Aufgufs; z. B. Eisenvitriol mit Kali; jedoch reifst das Hydrat bei zu grofser Menge allen Farbstoff mit sich nieder. DESFOSSES. — Der Aufgufs wird durch Alkalien nicht verändert, durch fast alle, selbst sehr schwache Säuren geröthet. Die durch sehr wenig Säure geröthete Lackmustinctur wird beim Kochen wieder blau, sofern die wenige Säure blofs einen Theil des vorhandenen kohlensauren Alkali's zersetzt, dessen Kohlensäure die Röthung bewirkt, sich aber beim Kochen verflüchtigt. GUERANGER (*J. Chim. méd.* 3, 71). Durch Essigsäure geröthetes Lackmuspapier wird durch mit Gewalt darauf strömende Wasserdämpfe, welche die Essigsäure fortreifsen, wieder blau. LIEBIG (*Kastn. Arch.* 7, 472). Der Aufgufs giebt

mit salzsaurem Baryt einen blauen, aus Baryt, Schwefelsäure, Kohlensäure, Farbstoff und vielleicht einer besondern Säure des Lackmus bestehenden, Niederschlag, welcher, ausgewaschen und mit einer unzulänglichen Menge verdünnter Schwefelsäure zersetzt, eine rothe Flüssigkeit von saurem Geschmacke liefert, welche keine Schwefelsäure enthält. Chevreul. Erhitzt man durch Schwefelsäure geröthete Lackmustinctur mit kohlensaurem Kalk, so wird sie blau. Smithson. — Entweder ist der Farbstoff des Lackmus für sich roth, Vauquelin; oder er ist blau, Smithson *(Phil. Transact.* 1818, 1; auch *Schw.* 32, 415*)*; und vielleicht kömmt er mit einer unbekannten Säure vereinigt vor, die ihn roth und sauer macht, sobald das mit ihr verbundene Alkali durch eine stärkere Säure entzogen wird, Chevreul *(Ann. Chim.* 66, 240; 88, 252*)*. — *Lackmustinctur* ist der wässrige Aufguſs von Lackmus, durch Weingeistzusatz vor der freiwilligen Zersetzung geschützt; durch möglichst wenig Salz- oder Essig-Säure wird sie in *geröthete Lackmustinctur* verwandelt; mit einem blauen oder gerötheten Aufguſs getränktes Papier liefert das *blaue* und *geröthete Lackmuspapier.*

Durch Befeuchten der Lappen mit dem Safte des *Croton tinctorium* und Bläuung derselben im Dunste des faulen Harns erhält man die *Lackmusfleckchen, Tournesoltücher* oder *Bezetten.*

D. Blauer extractiver Farbstoff.

Sehr leicht durch Licht und Luft zerstörbar.

a. *Blau der Beeren.* — Meist nur in der Oberhaut, bei *Actaea spicata* und *Ligustrum vulgare* auch im Fleische. Wahlenberg.

Der amethystrothe Saft der *Brombeeren* färbt sich durch Säuren hellroth, durch Kali und Natron blau, durch Kalkwasser anfangs blau, dann grün und gelb, mit braunem Niederschlag und unter Zerstörung des Farbstoffs; er wird blau durch essigsaures Blei, nicht durch Baryt-, Quecksilber- und Silber-Salze gefällt. John *(chem. Schrift.* 4, 177*)*. — Die weingeistige Tinctur ist hochroth, färbt sich mit Säuren gelbroth, mit Kali blaugrün, mit kohlensaurem Kali dunkelviolett, und fällt Eisenvitriol dunkelviolett. Schübler u. Franck.

Die weingeistige Tinctur der Früchte von *Rubus Idaeus* ist hellroth, färbt sich mit Salzsäure blutroth, mit Kali dunkelgrün, mit kohlensaurem Kali hellbraun, und fällt Bleizucker blaugrün und Eisenvitriol violettschwarz. Schübler u. Franck.

Der rothe Saft der *schwarzen Maulbeeren* wird durch Kali grün, durch Ammoniak und kohlensaures Natron blau, durch kohlensaures

Ammoniak weinroth, durch kohlensauren Kalk, der sich zugleich blau färbt, purpurn; Schwefelsäure röthet alle diese Mischungen. Smithson (*Phil. Transact.* 1818, 1; auch *Schw.* 32, 419).

Der *schwarze Kirsch-* und der *Johannisbeer-Saft* wird ebenfalls durch reine Alkalien grün, durch kohlensaure blau. Smithson.

Die getrockneten Früchte von *Prunus Mahaleb* geben mit Weingeist von 38° B. eine violette Tinctur; hiermit gefärbtes Papier ist violett, und färbt sich selbst durch höchst verdünnte Säuren roth, durch wenig Alkali blau, durch mehr grün. Payen u. Chevallier (*J. Pharm.* 8, 489).

Der Saft aus den Beeren der *Phytolacca decandra* ist purpurroth, wird in einigen Tagen durch Weingährung unter Fällung brauner Flocken gelb, wird durch Chlor unter Erzeugung weifser Flocken entfärbt, wird durch Säuren nicht verändert, wird durch reine Alkalien gelb, worauf selbst schwache Säuren, wie Kohlen- und Hydrothion-Säure, die rothe Farbe wieder hervorrufen; wird durch kohlensaure Alkalien violett, und erst nach einiger Zeit gelb; er giebt mit Alaun nach einigen Tagen einen geringen rothen Niederschlag, mit salzsaurem Zinn einen bläulichrothen, mit salpetersaurem Blei einen weinhefenfarbigen und mit schwefelsaurem Eisenoxyd einen schmutzig violetten Niederschlag. Versetzt man den Saft mit Ammoniak, und färbt hiermit Papier, so wird dieses an der Luft wieder roth. Braconnot (*Ann. Chim.* 62, 81).

Der Saft der Beeren von *Actaea spicata* grünt sich durch Alkalien, Wahlenberg.

Die, nach dem Auspressen bleibenden, Schalen der *Heidelbeeren* geben mit Weingeist eine rothe Tinctur, die durch wenig Alkali blau, durch mehr grün und gelblich wird, A. Vogel (*Schw.* 20, 416); Säuren färben die Tinctur gelbroth und kohlensaures Kali schmutzigblau; Bleizucker erzeugt damit einen blauen, Eisenvitriol einen dunkelvioletten Niederschlag. Schübler u. Franck.

Der Saft der *Hollunderbeeren* wird durch Alkalien gegrünt, durch essigsaures Blei indigblau gefällt, unter Entfärbung der Flüssigkeit. A. Vogel. — Die weingeistige Tinctur ist dunkelviolett, färbt sich mit Säuren hochroth, mit Kali dunkelgrün, mit kohlensaurem Kali violettbraun, und fällt Bleizucker himmelblau und Eisenvitriol violettschwarz. Schübler u. Franck.

Die weingeistige Tinctur der Beeren von *Sambucus canadensis* giebt mit sehr viel Wasser eine farblose Flüssigkeit, die durch Schwefelsäure geröthet, durch Alkalien gegrünt wird. *Schw.* 45, 153.

Die Schalen der *schwarzen Weintrauben* (*Uva nera di Cannaju-*

lo), durch Auspressen vom Inhalt befreit und mit Weingeist von 0,85 spec. Gewicht einige Stunden bei 22° digerirt, liefern eine violettrothe Tinctur; diese läfst beim Abdampfen einen violetten, in Wasser und leichter in Weingeist löslichen Rückstand, der sich bei der trocknen Destillation wie stickstofffreie Substanzen verhält, dann beim Einäschern wenig kohlensaures Kali läfst. — Die Farbe der Tinctur wird durch concentrirte Salpetersäure allmälig zerstört, und durch Vitriolöl geschwärzt. — Verdünnte Phosphor-, Schwefel-, Salz- oder Salpeter-Säure färben sie lebhaft roth; ist die Tinctur durch Verdünnen mit 300 bis 1800 Wasser farblos gemacht, so röthet sich das Gemisch noch durch Salz- oder Salpeter-Säure; so wird umgekehrt 1 Vitriolöl, mit 100000 Wasser gemischt, so wie höchst verdünnte Salz- oder Salpeter-Säure noch durch einige Tropfen der Tinctur geröthet. Boraxsäure färbt die Tinctur violett; arsenige Säure färbt sie allmälig blutroth; Klee-, Wein-, Essig-, Bernstein- und Benzoe-Säure, auch 4fach-kleesaures Kali und Weinstein färben sie rubinroth. Hydrothion- und schweflige Säure schwächen zuerst die violette Farbe der mit Wasser verdünnten Tinctur, und ändern sie dann beim Aufbewahren in verschlossenen Gefäfsen in Roth um; Kohlensäure wirkt ähnlich, nur schwächer. — 1 Maafs wässriges Ammoniak von 0,915 spec. Gewicht, mit 25000 bis 50000 Maafsen Wasser verdünnt, färbt sich noch durch die Tinctur grünlich. Kali und Natron färben die Tinctur erst olivengrün, dann gelb, worauf sich durch Säuren weder die ursprüngliche Farbe, noch die rothe wieder hervorbringen läfst. Einfach- und doppelt-kohlensaures Ammoniak, Kali und Natron, Borax, einfach-phosphorsaures Natron und Seife färben die Tinctur grün. Baryt, Strontian, Kalk und Bittererde färben die Tinctur schnell schmutziggrün. Kreide, Marmor und selbst der wässrige saure kohlensaure Kalk grünt ebenfalls die Tinctur; Gyps färbt sie allmälig blau. — Alaunerdehydrat reifst den Farbstoff mit sich in Flocken nieder, unter Entfärbung der Flüssigkeit; Alaun färbt die Tinctur dauerhaft violett; Zinkoxyd und Zinkvitriol verhalten sich der Alaunerde und dem Alaun ähnlich. Bleioxyd und Mennige, mit der mit Wasser verdünnten Tinctur geschüttelt, verwandeln sich durch Aufnahme des Farbstoffs in dunkelblaue oder violette Verbindungen, in welchen der Farbstoff die Eigenschaft behält, sich durch Säuren zu röthen. Bleizucker färbt die Tinctur blau, und erzeugt blaue Flocken; ebenso kohlensaures Bleioxyd, damit geschüttelt; Bleiessig dagegen grünt die Tinctur. Eisenoxydulsalze färben die Tinctur allmälig rubinroth, dann gelblich. Schwefelsaures oder essigsaures Kupferoxyd giebt mit der

Tinctur eine grünliche Flüssigkeit, welche dann blaugrün wird, und eben solche Flocken absetzt. Quecksilberoxyd färbt die Tinctur dunkler, dann blau, und erzeugt zuletzt einen blauen Niederschlag. Bizio (*Brugn. Giorn.* 17, 437).

Der *rothe Traubenwein* giebt mit Bleizucker einen grünlichgrauen (nur selten einen braungelben) Niederschlag. A. Vogel (*Schw.* 20, 417). — Der rothe Wein wird durch Säuren lebhafter roth, durch Alkalien grün; er giebt mit Bleizucker einen blauen und mit Bleiessig einen blasseren Niederschlag. Ficinus (*Br. Arch.* 2, 309).

Der Saft der *Tollkirschen* wird durch Alkalien gegrünt, durch Säuren geröthet. Melandri (*Ann. Chim.* 65, 223). Die mit Weingeist erhaltene Tinctur ist rothbraun, färbt sich mit Säuren carminroth, mit Kali gelbbraun und mit kohlensaurem Kali grün, und fällt Bleizucker dunkelblau und Eisenvitriol schmutzig hellgrün. Schübler u. Franck.

Der Saft der Beeren von *Rhamnus Frangula* wird durch reine Alkalien grün, durch kohlensaure blau. Smithson. — Die weingeistige Tinctur der reifen Beeren von *Rhamnus catharticus* ist violett, wird durch Säuren blutroth, und durch Kali und kohlensaures Kali gelbgrün, und fällt Bleizucker schmutziggrün und Eisenvitriol grünbraun. Schübler u. Franck.

b. *Blau der Blumen.* — Wohl mit dem Blau der Beeren identisch. — Findet sich nach Wahlenberg meist bloſs in den Zellen der Oberhaut, nicht im mittleren und innern Zellgewebe. Sowohl in blauem, als (durch freie Säuren) geröthetem Zustande. So erhielt Smithson durch Zusammenstellen rother Rosenblätter mit Wasser und kohlensaurem Kalk eine blaue Tinctur; daher tragen manche Pflanzen, je nach Beschaffenheit des Bodens u. s. w. bald blaue, bald rothe Blüthen. — Auch viele weiſse Blumen enthalten ein wenig Blau; so werden die meisten weiſsen Blumenblätter durch Alkalien gegrünt, Wahlenberg; und die weingeistige Tinctur weiſser Blumen von *Digitalis purpurea*, welche blaſsgelb erscheint, wird durch Säuren schwach geröthet, durch Alkalien schwach gegrünt. Schübler u. Franck. — Nach Leeson (*Quart. J. of. Sc.* 18, 396) wird das Blau der Blumen durch Alaun gegrünt.

Die rothen Blumenblätter des *Papaver Rhoeas* werden durch Kali gegrünt, durch Ammoniak und kohlensaures Natron nicht verändert; der aus ihnen durch Salzsäure dargestellte Auszug ist roth, und wird durch Kalk dunkelroth; ihr mit kohlensaurem Natron bereiteter Auszug ist dunkelroth, und wird durch Kali grün. Smithson (*Schw.* 32, 421).

Die rothen Blumenblätter von *Papaver dubium* werden durch (kohlensaure?) Alkalien gebläut, Wahlenberg.

Der blaue Saft der *Veilchen* wird in verschlossenen, im Dunkeln aufbewahrten Gefäfsen röthlich, und erhält an der Luft seine blaue Farbe wieder. Gehlen (*Scher. J.* 10, 119). Er wird durch die meisten starken Säuren geröthet, nicht durch sehr schwache, wie durch Benzoesäure. Schweflige Säure färbt den durch andere Säuren gerötheten Farbstoff wieder blau, Planche (*Ann. Chim.* 60, 253; auch *N. Gehl.* 7, 695); sie bildet mit dem nicht gerötheten, jedoch blofs bei Gegenwart von Wasser, Grotthuss, eine farblose Verbindung, welche durch stärkere Säuren, wie Phosphor-, Schwefel-, Salz- und Salpeter-Säure (kaum durch Kleesäure, nicht durch Wein-, Citronen- und Essig-Säure) sogleich, Planche, durch Aussetzen an die Luft (sofern sich hierbei die schweflige Säure in Schwefelsäure verwandelt) allmälig geröthet und durch Alkalien gegrünt wird, Grotthuss (*N. Gehl.* 7, 699). Boraxsäure, so wie Bleizucker, salpetersaures und schwefelsaures Kupferoxyd, salzsaures Goldoxyd und salzsaures Platinoxyd färben das Blau grün. Murray. (*Schw.* 33, 487). Alkalien färben das Blau grün und bald unter Fällung und Zersetzung gelb und bräunlich. Der durch gleichviel wässriges Kali gegrünte Veilchensyrup färbt sich bei Zutritt von Luft in 10 Minuten bräunlichgelb unter Absorption von Sauerstoffgas, bei abgehaltener Luft erst in 1 Stunde, wahrscheinlich durch das im Syrup und wässrigen Kali bereits absorbirt enthalten gewesene Sauerstoffgas. Chevreul. Der Farbstoff zeigt die Röthung durch Säuren und Grünung durch Alkalien auch, wenn seine wässrige Lösung durch Verdünnen farblos erscheint. Salzsaures Zinnoxydul entfärbt nicht den Veilchensaft, Grindel, sondern ertheilt ihm nebst geringem blauen Niederschlag ein lebhafteres Blau, welches durch Säuren nicht in Roth, sondern nur in Violett übergeführt werden kann, Gehlen. Der blaue Farbstoff ist leicht, mit blafsrother Farbe, in Weingeist löslich. Gehlen.

Aus der getrockneten Blüthe der *Malva sylvestris* erhält man durch Auskochen mit Weingeist von 40° B., Abdampfen und Filtriren, wobei ein gelbes, scharf schmeckendes Fett zurückbleibt, eine dunkel violettrothe, süfslich schmeckende Flüssigkeit, die durch die kleinste Menge von Alkalien gegrünt wird, z. B. durch Wasser, welches $^1/_2$ Milliontheil Kali, oder 0,00001 Natron, oder 0,0001 kohlensaures Natron, oder $^1/_{20}$ Kalkwasser enthält, oder welches mit Bittererde oder Morphium gekocht ist. Payen u. Chevallier (*J. Pharm.* 8, 483).

Die Blumenblätter von *Dahlia pinnata* geben sowohl mit Wein-

geist, als mit Wasser eine violette Flüssigkeit, welche durch kleinere Mengen von Säuren geröthet wird, als Lackmus, und durch kleinere Mengen von Alkalien gegrünt wird, als die von Malve; überschüssiges Alkali färbt sie gelbgrün. PAYEN.

Die Blumen von *Borago off.* geben mit Weingeist eine blaue Tinctur, die durch Säuren roth, durch Alkalien gelb wird; mit Wasser eine gelbe, durch Säuren zu röthende Flüssigkeit. LAMPADIUS.

Die Blumen der *Mirabilis Jalappa* färben Wasser schwach roth; Weingeist, der sie entfärbt, stark. Aether zieht aus den frischen Blumen nur einen gelben Farbstoff, während sich der rothe in Verbindung mit dem Wasser der Blumen niedersetzt; dieser rothe Niederschlag, mit Aether gewaschen, in Weingeist gelöst, dann durch Aether gefällt, erscheint nach dem Trocknen kermesinroth, zeigt keinen Geruch und geringen Geschmack, wird an der Luft feucht, löst sich leicht in Wasser und Weingeist, nicht in Aether und Terpenthinöl. Die rothe Farbe der Lösungen wird durch Chlor schnell zerstört, durch Säuren lebhafter, jedoch durch Mineralsäuren bald in Gelb übergeführt, so wie sie auch Alkalien gelb färben. ROUX (*J. Pharm.* 11, 510; auch *N. Tr.* 12, 2, 100).

Die lebhaft roth gefärbten Blumen, Kelche und Blüthenzweige der *Salvia splendens* werden zwar durch kochendes Wasser entfärbt, jedoch durch Vitriolöl sogleich wieder lebhaft geröthet; der blafsrosenrothe Absud färbt sich mit Salpetersäure roth, dann gelb, mit Schwefelsäure lebhaft roth, mit Kleesäure minder lebhaft, mit Alkalien schwach blau oder braun; er giebt mit Alaun eine lebhaft rothe Flüssigkeit, die durch Ammoniak unter Fällung eines rothen Lackes entfärbt wird; mit salzsaurem Zinnoxydul eine blafsbräunlichrothe Flüssigkeit nebst bräunlichrothem Niederschlag. Aehnlich verhält sich die weingeistige Tinctur. Aether zieht den Farbstoff nicht aus. BONASTRE.

Der Farbstoff der Blumen von *Lobelia fulgens* u. *splendens* ist carminroth und gröfstentheils extractiver Natur, hält jedoch etwas rothen harzigen Farbstoff beigemischt. JOHN (*chem. Schr.* 4, 115).

Der Farbstoff der *blauen Hyacinthen* verhält sich wie der des Braunkohls. MURRAY.

Mit dem Farbstoff der Veilchen übereinstimmend, nur zum Theil durch Säuren geröthet, ist der der *Astern, Glockenblumen, Hyacinthen, Lavendelblumen, Rosen, Gichtrosen, rothen Nelken,* Blüthen der *Alcea rosea, Granatblüthen,* rothen Spitzen der Blumen von *Bellis perennis* und der innern Blätter der *Artischoke.* SMITHSON.

Der blaue Farbstoff des schwärzlichen *Tulpenpollens* ist in Was-

ser und Weingeist löslich; seine Auflösung wird durch Säuren und Silbersalpeter geröthet, durch Kalkwasser und Bleizucker smaragdgrün, durch salpetersaures Quecksilberoxydul veilchenblau gefällt. JOHN (*Schw.* 12, 244).

Nach SCHÜBLER u. FRANCK: Die weingeistige Tinctur der Blumen von:

	ist:	färbt sich mit: Salzsäure	Kali	kohlens. Kali	fällt: Bleizucker
Alcea rosea	dunkelroth	hochroth		olivengrün	schmutzigrün
Dahlia pinnata	gelbbraun	carminroth	braun	grün	grünlich
Aster Chinensis	hellgelb	hochroth	braungelb	gelbgrün	grünweifs
Cichorium Intybus	blafsgelb	blafsroth	gelb	gelbgrün	gelblich
Digitalis purpurea	gelbroth	roth	gelbgrün	gelbbraun	blafsgelb
Pelargonium inquinans	blafsroth	orange	braungelb	olivengrün	grau
Rosa gallica	braungelb	blutroth	braun	gelbgrün	schmutziggelb
Amaryllis speciosa	blafsroth	orange	rothbraun	gelbgrün	schmutziggelb
Hortensia speciosa	farblos	blafsroth	gelb	gelbgrün	olivengrün
Lotus tetragonolobus	cochenillroth	weinroth	grün	grün	hellblau
Cheiranthus incanus	violett	purpurn	gelbgrün	grasgrün	grün
Lythrum Salicaria	rothgelb	purpurn	braun	olivengrün	olivengrün
Linum perenne	farblos	purpurn	gelb	hellgrün	gelbgrün
Campanula Trachelium	violett	carminroth	gelbgrün	grasgrün	weifsgrün
Gentiana Pneumonanthe	blafsblau	hochroth	gelb	grün	weifsgrün
Hemerocallis coerulea	violett	carminroth	gelb	grün	gelbgrün
Delphinium Ajacis	hellbraun	carminroth	gelb	grün	weifsgrün
Veratrum nigrum	braun	carminroth	olivengrün	grünbraun	hellgrün

c. *Blau der Wurzeln.* — Scheint ebenfalls mit dem der Beeren übereinzukommen.

Die rothe Schale der Wurzel des *Raphanus sativus* wird beim Abschaben mit einem eisernen Messer blau; sie giebt beim Auspressen einen blauen Saft, der durch Säuren geröthet, durch Alkalien gegrünt wird. — Auch die rosenrothe Schale der Wurzel von *Rapha-*

nus vulgaris wird durch Säuren hochroth, durch Alkalien grün. Pajot Descharmes (*J. Phys.* 96, 136).

Auch die *Bataten* halten einen sich mit Säuren röthenden, mit Alkalien grünenden Farbstoff. Payen u. O. Henry.

Der rothe Farbstoff der *Runkelrübe* löst sich in Kalkwasser zu einer gelblichen Flüssigkeit auf, welche durch alle Säuren, selbst durch Kohlensäure, wieder geröthet wird; der rothe Saft fällt essigsaures Blei roth. Vogel. — Der Farbstoff wird durch verdünnte Säuren nicht sogleich verändert, durch Alkalien gelb; löst sich leicht in Weingeist von 25° B., nicht in dem von 40°; er verändert sich in der weingeistigen Lösung, so dafs sie gelb wird, und sich wenig mit Säuren und Alkalien verändert. Payen (*J. Chim. méd.* 1, 387).

d. *Blau der Blätter.* — Wohl dasselbe.

Der *braune Kohl* enthält einen Farbstoff, der mit dem der Veilchen übereinzukommen scheint. Er wird durch stärkere Säuren geröthet, durch Alkalien gegrünt; auch Boraxsäure, Bleizucker, salpetersaures und schwefelsaures Kupferoxyd, salzsaures Goldoxyd und salzsaures Platinoxyd färben den frischen Saft grün, den zuvor durch eine Säure gerötheten nur blau. Murray. Die durch wenig Alkali gegrünte Flüssigkeit wird durch Kohlensäure wieder blau. Bowen (*Schw.* 43, 382). Hydrothionsäure durch den Saft geleitet, färbt ihn grün, Wolffgang (*Scher. N. Bl.* 1, 177).

Wäscht man das aus dem ausgeprefsten Safte der Blätter von *Antidesma alexiteria* niederfallende Satzmehl mit kaltem Wasser aus, so zieht darauf warmer Aether aus demselben eine violette, durch Säuren zu röthende, durch Alkalien zu grünende Farbe. Ridolfi (*Brugn. Giorn.* 17, 472).

Das Kraut von *Mercurialis perennis* hält einen sich an der Luft bläuenden Saft, durch Säuren zu röthen. Runge (*N. Tr.* 7, 1, 139).

Die rothen Blätter von *Atriplex hortensis rubra* geben mit Weingeist eine purpurrothe Tinctur, die sich mit Salzsäure violett, mit Kali gelbbraun färbt.

Die im Herbst *rothgewordenen Blätter* enthalten einen rothen, in Wasser und Weingeist löslichen Farbstoff, der durch Alkalien gegrünt wird, Chevreul.

Die herbstlich gerötheten Blätter von *Vitis hederacea* geben eine rothe Tinctur, durch Säuren hochroth, durch Kali olivengrün zu färben. — Die Tinctur der herbstlichrothen Blätter von *Pyrus communis* ist gelb, röthet sich mit Säuren, und färbt sich mit Kali gelbgrün. — Die Tinctur der im Herbste pomeranzengelben Blätter von *Rhus Coriaria* ist dunkelpomeranzengelb, und färbt sich mit Säuren hochroth, mit Kali gelbbraun. Schübler u. Franck.

Der aus den Blättern der *Aloe succotrina* ausgepreſste Saft ist beinah farblos, färbt sich an der Luft, auch bei abgehaltenem Lichte, allmälig roth und zuletzt lebhaft purpurviolett; auch Säuren röthen den Saft und fällen den Farbstoff. Guyton Morveau, Fabbroni (*Scher. J.* 2, 517 u. 546).

Auch der Saft von *Orobus niger* und *Polygonum aviculare*, so wie der Milchsaft von *Boletus lactifluus* bläut sich erst an der Luft. Runge.

e. Das rothe Pigment, welches Fourcroy u. Vauquelin (*Ann. Chim.* 64, 191) aus 700 Jahre alten, in einem Grabmale gefundenen, Menschenknochen zogen, zeigte sich in Wasser und Weingeist mit Purpurfarbe löslich, durch Alkalien sich grünend, durch Säuren sich wieder röthend.

f. Viele *Molusken*, wie *Helix janthina*, *Buccinum Lapillus*, *patulum*, *reticulatum* u. *echinophorum*, *Murex Brandaris* u. *Trunculus*, *Turbo Clathrus* und *Arca Nucleus*, deren Nahrung in gefärbten *Fucus*-Arten, wie *Fucus tinctorius*, besteht, erzeugen ein dem Urin ähnliches Secret, welches einen rothen oder violetten Farbstoff enthält; dasselbe ist bei *Buccinum reticulatum*, nach Reaumur, im lebenden Thier schmutziggrau, und wird erst an der Luft roth. Virey (*J. Pharm.* 8, 317).

E. Grüner extractiver Farbstoff.

Indem man die reifen Beeren des *Rhamnus catharticus* zerstöſst, 8 Tage gähren läſst, auspreſst, und den Saft mit Alaun (und gleich viel Pottasche) abdampft, erhält man das *Saftgrün*. Dasselbe ist in Wasser löslich; diese Lösung wird durch Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure geröthet, worauf kohlensaurer Kalk wieder die grüne Farbe herstellt. Smithson. (Ist vielleicht ein Gemisch aus gelbem Farbstoff des innern Theils der Beeren und blauem der Schale, welcher durch Alaun und Alkali gegrünt ist).

Die gemeine Blattlaus giebt, auf Papier ausgepreſst, einen grünen Saft, der durch kohlensaures Kali gelb wird. Smithson.

Es giebt grüne Schnaken, die dem Papier eine weder durch Säuren, noch durch kohlensaures Natron zu verändernde grüne Farbe mittheilen. Smithson.

Neuntes Kapitel.

G e r b s t o f f.

DEYEUX. *J. Phys.* 42, 401.
SEGUIN. *J. des Arts et Manuf.* 2, 66 u. 3, 71; — *Ann. Chim.* 20, 15.
PROUST. *Scher. J.* 2, 252; 10, 91.
BARTHOLDI. *Scher. J.* 8, 294.
VAUQUELIN. *Ann. Chim.* 46, 321.
KARSTEN. *Scher. J.* 7, 472.
TROMMSDORFF. *A. Gehl.* 3, 111. — *N. Tr.* 2, 1, 61. — *Taschenb.* 1820, 43.
CADET. *Ann. Chim. Phys.* 4, 405; auch *N. Tr.* 3, 1, 480.
H. DAVY. *A. Gehl.* 4, 343.
WUTTIG. *A. Gehl.* 6, 194.
DÖRFFURT, C. L. u. A. B. BERTHOLLET, PROUST, FERNANDEZ und BOUILLON LAGRANGE. *A. Gehl.* 6, 220.
SCHRADER. *N. Gehl.* 8, 569.
SERTÜRNER. *Schw.* 4, 410.
BERZELIUS. *Ann. Chim.* 94, 318. — *Scher. Ann.* 1, 421. — *Lehrbuch* 3, 566; auch *Pogg.* 10, 257.
GIESE. *Scher. Ann.* 1, 459.
A. VOGEL. *Taschenb.* 1820, 74.
C. G. GMELIN. *Taschenb.* 1820, 100.
LÖPER. *N. Tr.* 5, 1, 339.
PELLETIER u. CAVENTOU. *Ann. Chim. Phys.* 15, 337.
MEISSNER. *Berl. Jahrb.* 29, 2, 61 u. 91.
PFAFF. *Schw.* 52, 324.
GEIGER. *Mag. Pharm.* 25.

Gerbendes Princip, Lohestoff, adstringirender, zusammenziehender Stoff, Tannin, Principe tannant; Materia scytodephica, Principium adstringens. — Von DEYEUX, dann noch genauer von SEGUIN als eigenthümlicher Stoff unterschieden, besonders von den oben genannten Chemikern untersucht.

Vorkommen. Vorzüglich in perennirenden Pflanzen, jedoch auch in 1- und 2-jährigen, wie Linsen, Kartoffeln u. s. w. In der Wurzel, wie Tormentille; im Holze verschiedener Bäume und ihrem Safte, wie Eichenholz; in der Rinde sehr vieler Bäume, und zwar nach H. DAVY vorzüglich in ihrem innern, weifsen, dem Splint am nächsten liegenden Theile, während der mittlere mehr Extractivstoff, und die Oberhaut meistens keines von beiden enthält; auch enthalten jüngere Rinden mehr Gerbstoff, als alte, in welchen er gröfstentheils in braunen Extractivstoff umgewandelt ist; in vielen Blättern; in mehreren Blumenblättern, wie der Rosen und Granaten; in der Hülle der Früchte, wie bei Eicheln, zahmen und wilden Kastanien, Linsen u. s. w.; im Fleische oder in den Scheidewänden der Früchte, wie

bei Rosenäpfeln, Granatäpfeln, den Aepfeln, Birnen, Quitten, den Früchten von *Garcinia Mangostana* und von *Annona*-Arten. Nach Wahlenberg findet sich der Gerbstoff nie im Innern des Samens, nie in giftigen Pflanzen und auch nicht in solchen, welche Federharz oder einen milchigen Saft enthalten.

Nach Cadet giebt der wässrige Auszug von 100 der hier folgenden Pflanzentheile mit Thierleim folgende Mengen von Niederschlag:

Galläpfel	86	Eine Ahornrinde	16
Tormentillwurzel	50	Thränenweidenrinde	16
Canadische Blutbaumrinde	44	Böhmische Oelbaumrinde	14
Erlenrinde	36	Rinde von *Coriaria myrtifolia*	13
Apricosenbaumrinde	32	Rinde von *Rhus typhinum*	10
Granatschale	32	Grüne Eichelschale	10
Eichenrinde	25	Vogelbeerbaumrinde	8
Kirschbaumrinde	24	Roſskastanienrinde	6
Rinde von *Cornus mascula*	19	Canadische Sumachrinde	6

Die Rinde von *Juglans regia* u. *nigra* fällt Thierleim schwach, Eisensalze stark. — Noch geringere Fällung des Leims veranlassen die Rinden von *Acer Negundo*, *Pseudoplatanus*, *campestre*, *montanum* u. *rubrum*, von *Rhus Cotinus*, *Gleditschia triacantha*, *Ligustrum vulg.* und *Liriodendron Tulipifera*. — Den schwächsten Niederschlag bewirken die Rinden von *Ulmus campestris*, *Robinia Caragana*, *Phillyrea latifolia*, *Celtis occidentalis*, *Fraxinus excelsior* u. s. f. Cadet.

Vergl. auch Higgins's Tabelle (*Scher. J.* 5, 46).

A. Eisenbläuender Gerbstoff.

Findet sich in den Galläpfeln und Knoppern; — in der Wurzel von *Lythrum Salicaria*, *Geum urbanum* u. *rivale*, *Potentilla argentea* u. *anserina*, *Sanguisorba off.*, *Poterium Sanguisorba*, *Alchemilla vulgaris*, *Arctium Lappa*, *Polygonum Bistorta*, *Iris Pseudacorus* und *Nymphaea alba*; — im Eichenholz, Blauholz und andern Hölzern; — in den Stängeln von *Ribes nigrum* und den Zweigen von *Rhus Coriaria* (dem *Sumach*); — in der Rinde der *Quercus Robur*, *pedunculata*, *Aegilops* u. *infectoria*, der Buche, Esche, Pappel, Birke, Haselnuſs, Kastanie, Roſskastanie, des Ahorns, Kirschbaums, Pflaumenbaums, Hollunders, der *Rhus Coriaria* u. *typhinum*, der *Tamarix gallica*, des *Haematoxylon campechianum*, der *Wintera aromatica* und in der Rinde vieler andern Bäume; — in den Blättern von *Quercus Robur*, *Rhus Coriaria* u. *typhinum*, *Alnus glutinosa*, *Arbutus Uva ursi* u. *Unedo*, *Oenothera biennis*, *Geranium pratense*, *Lythrum Salicaria*, *Poterium Sanguisorba* und *Calla aethiopica* u. *palustris*; — in den Blüthen von *Punica Granatum*, *Rosa gallica*

und *Paeonia off.*; — in den Schoten von *Caesalpinia Coriaria*; — in der Schale der Linsen; — in den Schlehen, in den Granatschalen und in den 5 Arten von Myrobalanen. Wahlenberg, Geiger u. A.

Darstellung. Vorzüglich aus den Galläpfeln, in denen er besonders mit braunem Farbstoff oder oxydirtem Extractivstoff (der sich erst beim Trocknen derselben aus dem Gerbstoff erzeugt zu haben scheint), Gummi, Gallussäure, Kali und Kalk, an Gerbstoff und an Gallussäure gebunden, Gyps und Holzfaser vorkömmt. Durch Ausziehen der Galläpfel mit kaltem Wasser und Abdampfen erhält man das *Galläpfelextract*, welches Gerbstoff, braunen Farbstoff, Gallussäure, Gummi, Kali und Kalk enthält.

A. *Darstellung des farblosen Gerbstoffs, nach* Berzelius.

1. Man zieht das Galläpfelextract mit Aether aus, welcher die Gallussäure nebst einem Theil des Gerbstoffs aufnimmt, dampft ab, und entzieht dem Gerbstoff die beigemengten Krystalle von Gallussäure durch kleine Mengen von Aether. Berzelius.

2. Man zieht Galläpfelpulver mit nicht zu viel heifsem Wasser aus, seiht durch grobes Leinen, prefst aus, versetzt den trüben Aufgufs mit ganz wenig verdünnter Schwefelsäure, und rührt um, wodurch die trübmachenden Substanzen gefällt werden, so dafs jetzt die Flüssigkeit leicht und klar durchs Filter geht; zum Filtrat fügt man nach und nach so lange Vitriolöl, als noch die dadurch gefällten weifsen Flocken in 1 Stunde sich zu einer bräunlichen pechartigen Masse vereinigen, die aufser Gerbstoff und Schwefelsäure noch oxydirten Extractivstoff und vielleicht noch etwas anders enthält. Man versetzt die hiervon abgegossene Flüssigkeit noch so lange mit Vitriolöl, als sie noch gefällt wird, bringt diesen aus reinem Gerbstoff und Schwefelsäure bestehenden weifsen oder gelblichen flockigen Niederschlag auf das Filter, wäscht ihn mit Wasser aus, dem so viel Schwefelsäure zugefügt ist, dafs es nicht mehr auflösend wirkt, prefst ihn dann so lange zwischen Fliefspapier aus, als die-

ses noch feucht wird, löst ihn in kaltem Wasser, versetzt die Lösung so lange mit fein zerriebenem kohlensauren Bleioxyd, als noch Aufbrausen erfolgt, und läfst sie dann noch so lange mit etwas überschüssigem kohlensauren Bleioxyd zusammen, bis sie nicht mehr sauren salzsauren Baryt trübt, also frei von Schwefelsäure ist. Das hierauf erhaltene Filtrat läfst man sogleich im luftleeren Raume verdunsten. — Jener vorher durch Schwefelsäure erhaltene pechartige Niederschlag, in kochendem Wasser gelöst, setzt beim Erkalten eine ähnliche pechartige Materie ab, jedoch reicher an oxydirtem Extractivstoff, während ein reinerer schwefelsaurer Gerbstoff gelöst bleibt, der ebenfalls mit kohlensaurem Bleioxyd u. s. w. behandelt werden kann, jedoch keinen so reinen Gerbstoff liefert. Berzelius.

3. Man versetzt das nach (2) durch ganz wenig Schwefelsäure geklärte und filtrirte Infus mit wässrigem kohlensauren Kali oder kohlensauren Ammoniak, so lange als noch etwas niederfällt (bei zuviel Alkali erfolgt Wiederauflösung), wäscht den weifsen Niederschlag, welcher Gerbstoff-Kali oder -Ammoniak ist (während Gallussäure, Gummi und Extractivstoff gelöst bleiben), auf dem Filter mit möglichst kaltem Wasser aus, löst ihn in kochender verdünnter Essigsäure, und läfst die Lösung erkalten, wo sich eine Verbindung von Essigsäure mit oxydirtem Extractivstoff niederschlägt. Man schlägt die hiervon getrennte Flüssigkeit durch Bleiessig nieder, zersetzt den gewaschenen und noch feucht in Wasser zertheilten Niederschlag durch Hydrothionsäure, filtrirt, und dampft das wasserhelle Filtrat sogleich im luftleeren Raume, der zugleich kohlensaures Kali hält, ab, damit dieses aufser Wasser zugleich die überschüssig angewandte Hydrothionsäure aufnehme.

4. Man zieht Galläpfelstaub mit kaltem Wasser aus, neutralisirt das Filtrat beinah ganz mit Ammoniak, so dafs es nur sehr schwach Lackmus röthet, fällt es durch salzsauren Baryt, läfst den Gerbstoff-Baryt in einer mit der Flüssigkeit gefüllten verschlossenen Flasche sich setzen (bei Luftzutritt würde der in der Flüssigkeit gelöste gallussaure

Baryt sich zersetzen und einen grünen Niederschlag geben), decanthirt, wäscht den Niederschlag auf dem Filter mit kaltem Wasser aus, wobei er grün wird, und sich ein wenig löst, löst ihn in Essigsäure, filtrirt die Lösung von der ungelöst bleibenden, durch zersetzende Einwirkung der Luft auf den Gerbstoff-Baryt erzeugten, graugrünen Materie ab, fällt sie durch Bleiessig, und behandelt das gefällte Gerbstoff-Bleioxyd wie bei (3).

Auch kann man Galläpfelaufgufs durch Brechweinstein oder essigsaures Kupferoxyd fällen, und diese Niederschläge durch Hydrothionsäure zersetzen.

Der nach einer dieser Weisen erhaltene Gerbstoff läfst sich noch reinigen durch Auflösen in Aether von 0,72 spec. Gewicht, der, durch oxydirende Wirkung der Luft, gelbbraun gefärbten, flüssig werdenden Gerbstoff ungelöst zu lassen pflegt, und Verdunstenlassen der ätherischen Lösung Berzelius.

B. *Darstellungsarten eines unreinern, braunen Gerbstoffs.*

1. Thomson zieht die Galläpfel mit kaltem Wasser aus, und dampft ab.

2. Grotthuss (*Schw.* 13, 132) bringt Galläpfelaufgufs in den Kreis der Voltaischen Säule, wo sich am +Pole die Gallussäure, am —Pole der Gerbstoff (wahrscheinlich Gerbstoff-Kali und Gerbstoff-Kalk), und zwar in weifsen käsigen Flocken abscheidet.

3. Proust fällt den Galläpfelaufgufs durch concentrirte Schwefel- oder Salz-Säure, wäscht den Niederschlag mit kaltem Wasser aus, löst ihn in heifsem auf, und sättigt die Säure mit kohlensaurem Kali, wo der Gerbstoff niederfällt. — Verunreinigung mit Kali und Extractivstoff.

4. Bouillon Lagrange fällt den kalten Galläpfelaufgufs mit kohlensaurem Ammoniak, wäscht den Niederschlag auf dem Filter bei abgehaltener Luft mit kaltem Wasser aus, schüttelt ihn so lange mit kaltem Weingeist von 40° B., bis der davon abgeschüttete Weingeist nicht mehr Lackmus röthet, bringt den Gerbstoff aufs Filter, und befreit ihn von der Feuchtigkeit durch Auspressen. — Hält wahrscheinlich Ammoniak.

5. Proust fällt den Galläpfelaufgufs durch doppelt-kohlensaures

Kali, und wäscht den Niederschlag mit kaltem Wasser aus. — Derselbe ist nach Berzelius als Gerbstoff-Kali zu betrachten; nach Davy hält er kohlensaures Kali, kohlensauren Kalk und Gallussäure — Sertürner fällt die weingeistige Galläpfeltinctur in einem verschlossenen Gefäfse warm durch kohlensaures Kali, giefst ab, wäscht den Niederschlag mit Weingeist aus, löst ihn hierauf in Wasser, neutralisirt das Kali durch Schwefelsäure, dampft ab, zieht mit Weingeist aus, entzieht dieser Flüssigkeit durch Kreide die überschüssig angewandte Schwefelsäure, filtrirt und dampft ab. — Dieser Gerbstoff soll nur wenig Gallussäure enthalten.

6. Merat Guillot (*Scher. J.* 10, 87) fällt den Aufgufs durch Kalkwasser, und befreit den Niederschlag durch Salpetersäure oder Salzsäure vom Kalke. — Der Gerbstoff bleibt hier mit der angewandten Säure verbunden zurück, und kann auch Kalk und Extractivstoff halten.

7. Proust fällt den Aufgufs durch salzsaures Zinnoxydul, und vertheilt den ausgewaschenen Niederschlag in Wasser, durch das er Hydrothionsäure leitet. — Der hierbei ans Wasser übergehende Gerbstoff ist jedoch mit Salzsäure, Gallussäure und Extractivstoff verunreinigt.

8. Trommsdorff zieht, zur Entfernung der Gallussäure, den zur Trockne abgedampften und gepulverten Aufgufs zuerst mit absolutem, dann mit etwas schwächerem Weingeist aus, löst den Rückstand, der doch noch sauer reagirt, 4mal in Wasser auf, und dampft wieder ab, um den Extractivstoff unauflöslich zu machen, läfst dann die Auflösung etwas schimmeln, zu Zerstörung des Gummi's, worauf er sie abdampft. — Dieser Gerbstoff kann noch immer Extractivstoff, Gummi, viel Gallussäure und gallussauren Kalk enthalten.

9. Trommsdorff fällt die wässrige Auflösung des Gerbstoffs (8) durch kohlensaures Kali, schlägt die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit durch essigsaures Blei nieder, und zerlegt letztern Niederschlag durch Hydrothionsäure, wo er einen kalkfreien Gerbstoff (Gallussäure?) erhält.

10. Schrader zieht den zur Trockne abgedampften Aufgufs mit wässrigem Weingeist aus, dampft wieder zur Trockne ab, und zieht den gepulverten Rückstand so lange mit absolutem Weingeist aus, als dieser die Eisensalze schwärzt, wozu oft wiederholte Ausziehung erforderlich ist. — Der unaufgelöst bleibende Gerbstoff ist mit Extractivstoff und auch wohl noch mit Gallussäure verunreinigt.

11. Löper fällt Thierleim durch Galläpfeldecoct, kocht den Niederschlag mit viel Wasser aus, kocht ihn hierauf 8 Stunden lang

mit 9 kohlensaurem Bleioxyd, wo sich Leim auflöst, und sich eine unlösliche Verbindung von Gerbstoff und Bleioxyd erzeugt; diese zersetzt er, in Wasser vertheilt, durch Hydrothionsäure, worauf er filtrirt und abdampft. Der so erhaltene Gerbstoff ist braun, nicht krystallinisch, schmeckt sehr zusammenziehend, röthet nicht Lackmus, fällt salzsaures Zinn reichlich, schwärzt salzsaures Eisenoxyd, fällt aber nicht den Thierleim. Dieses fand Pfaff bestättigt, der eben so verfuhr, nur statt des kohlensauren Bleioxyds essigsaures anwandte; das Product war fast gänzlich mit Gallussäure übereinstimmend. — Entweder ist diese aus dem Gerbstoff entstanden, oder sie hatte diesen nur im Leimniederschlage begleitet, und war nachher frei gemacht, während der Gerbstoff bei dieser Operation entweder zerstört wurde, oder noch in Verbindung mit etwas Leim beim Schwefelblei zurückblieb.

12. Trommsdorff kocht das mit 96procentigem Weingeist dargestellte Extract der Nelkenwurzel mit Wasser aus, und dampft die heifs filtrirte Flüssigkeit ab.

13. Meissner zieht die mit Aether erschöpften Blätter der Bärentraube mit Weingeist aus, das so erhaltene Extract mit Wasser, und dampft dieses ab.

Eigenschaften. Der reinere (A) ist farblos oder blafsgelb, durchsichtig, rissig, nicht krystallinisch, leicht zerreiblich; geruchlos; schmeckt rein zusammenziehend, nicht bitter; röthet stark Lackmus; erweicht sich nicht zwischen den Fingern. — Der gefärbte (B) ist braun, durchscheinend, spröde, zerreiblich, von muschligem fettglänzenden Bruche, wie Aloe, nicht krystallisirbar, schwerer als Wasser, erweicht sich durch die Wärme der Finger, und schmilzt bei etwas stärkerer; geruchlos, von sehr herbem, hinterher süfslichem Geschmacke; röthet Lackmus, Gerbstoff (12) kaum merklich.

Analyse des an Bleioxyd gebundenen Gerbstoffs.

	M.G.			*Berzelius.*
Kohlenstoff	6	36	50,70	52,69 bis 52,49
Wasserstoff	3	3	4,23	3,86 » 3,79
Sauerstoff	4	32	45,07	43,45 » 43,72
Gerbstoff	1	71	100,00	100,00 » 100,00

Zersetzungen. 1. Bei der trocknen Destillation entwickelt Gerbstoff (A) zuerst einen dicken Rauch mit brennbaren Ga-

sen, dann ein gelbliches Oel nebst einer Flüssigkeit, die beim Erkalten in fast farblosen Krystallen anschiefst; diese Krystalle (die Berzelius nicht für Gallussäure anzusehen geneigt ist, vergl. jedoch II, 171) schmecken brenzlich scharf, schwärzen nicht neutrale Eisenoxydsalze, sondern färben sie dunkelgrüngelb mit graugrünem flockigen Niederschlage. Ammoniak wird nicht erzeugt. Berzelius. — Gerbstoff (B) liefert kohlensaures und brennbares Gas, eine wässrige, saure, Ammoniak haltende Flüssigkeit, nach Proust die Eisensalze schwärzend, wenig brenzliches Oel und aufgeblähte Kohle. Bouillon Lagrange erhielt vom Gerbstoff (B, 4) zugleich sublimirte Gallussäure und eine leicht einzuäschernde, schwefelsauren Kalk, schwefelsaures Kali und wenig kohlensaures Kali liefernde Kohle. — 2. Gerbstoff (A) knistert beim Erhitzen auf einem Platinlöffel, kömmt in unvollkommenen Flufs, bläht sich auf, schwärzt sich, verbrennt mit glänzender Flamme, und läfst eine leicht verbrennliche Kohle. Berzelius. — (B) bläht sich auf, stöfst weifse Dämpfe aus, und läfst, ohne sich zu entflammen, eine aufgeblähte Kohle. — 3. Gerbstoff (A) färbt sich in, auch verschlossenen lufthaltigen Gefäfsen, besonders bei Einwirkung des Lichtes, dunkler; seine wässrige Lösung wird an der Luft erst gelb, dann immer dunkler braun, und läfst dann beim Abdampfen eine braune durchscheinende Masse, mit dem Gerbstoff (B) übereinkommend, bei deren Wiederauflösen in Wasser der meiste erzeugte oxydirte Extractivstoff, der bis dahin vom übrigen Gerbstoff gelöst gehalten war, in Verbindung mit etwas Gerbstoff ungelöst bleibt; durch wiederholtes Auflösen und Abdampfen läfst sich aller Gerbstoff in oxydirten Extractivstoff verwandeln. Berzelius. Auch die Lösung des Gerbstoffs (A) in 75procentigem Weingeist setzt an der Luft bald viele braune Flocken ab; hierbei scheint der Gerbstoff in Gallussäure überzugehen, denn die Lösung färbt dann das salzsaure Goldoxyd nicht mehr purpurroth, sondern, gleich der Gallussäure, violettblau oder braun. Pfaff. — Der in Wasser gelöste Gerbstoff (B, 7) schimmelt und fault nicht an der Luft, Proust; Gerbstoff (B, 10) absorbirt Sauerstoffgas unter Bil-

dung von Kohlensäure und von braunen Flocken, und giebt bei wiederholtem Auflösen in Wasser und Abdampfen einen Absatz von oxydirtem Extractivstoff, während die übrige Flüssigkeit den Leim minder vollständig und die Eisenoxydsalze mehr braun als blauschwarz fällt. SCHRADER. — Der Galläpfelaufgufs schimmelt an der Luft unter Zerstörung des Gerbstoffs, Bildung von braunem Farbstoff und Abscheidung von viel mehr Gallussäure, als sich auf jedem andern Wege daraus erhalten läfst. — 4. Chlor, durch die wässrige Lösung von (A) geleitet, wirkt auf ähnliche Art zersetzend, wie die Luft, die Lösung bräunend und trübend; bei wenig Chlor fällt eine blafsbraune Verbindung von oxydirtem Extractivstoff und Gerbstoff nieder, während noch Gerbstoff gelöst bleibt, der dann durch mehr Chlor völlig zerstört wird. BERZELIUS. — Auch die wässrige Lösung von (B, 7) verliert durch Chlor die leimfällende Kraft und wird dunkler. PROUST. (B, 4) liefert bei wiederholtem Auflösen in wässrigem Chlor und Abdampfen viel Gallussäure. BOUILLON LAGRANGE. Leitet man Chlorgas durch Galläpfelaufgufs, so verdunkelt er sich, ohne sich zu trüben, und fällt den Leim gelb; bei mehr Chlor entsteht ein brauner, wenig in Wasser löslicher und dann nicht den Leim fällender Niederschlag, während die Flüssigkeit noch den Leim fällt. TROMMSDORFF. — 5. Salpetersäure fällt die wässrige Lösung vom Gerbstoff (A), zersetzt ihn aber dann sogleich unter Stickoxydentwicklung und rothgelber Färbung der Flüssigkeit, aus welcher dann Ammoniak eine erst röthliche, dann graugrüne, zuletzt braun werdende Materie fällt. Bei längerem Einwirken der Salpetersäure wird der Gerbstoff in Aepfelsäure und Kleesäure verwandelt. BERZELIUS. — Der Gerbstoff (B, 4) erweicht sich zuerst in schwacher Salpetersäure, und löst sich nach einigen Stunden zu einer Flüssigkeit auf, welche weder Eisensalze, noch Leim fällt, welche durch Kalk rosenroth gefärbt wird, und beim Abdampfen unter Salpetergas- und Kohlensäure-Entwicklung Kleesäure liefert. BOUILLON LAGRANGE. — (B, 12) giebt mit Salpetersäure eine dunkelgelbe bittere Lösung. TROMMSDORFF. Durch Salpetersäure wird der Galläpfelaufgufs unter Zerstörung von Gallussäure und Gerbstoff nach SCHEELE in Klee- und Aepfel-Säure, nach DAVY zugleich auch in Extractivstoff verwandelt. — 6. Vitriolöl löst den Gerbstoff (B, 4) auf, und verkohlt ihn unter

Bildung schwefliger Säure. Bouillon Lagrange. — 7. Der wässrige Gerbstoff (A), mit Mennige digerirt, schlägt sich nieder, gröfstentheils in oxydirten Gerbstoff umgewandelt. Berzelius. — Er färbt, bis zur Farblosigkeit verdünntes, salzsaures Goldoxyd purpurn, Pfaff. — Eben so wirkt der Aufgufs von Galläpfeln, Eichenrinde und Sumach. Proust, Pfaff. — Aus salpetersaurem Silberoxyd fällt Galläpfeltinctur in der Hitze metallisches Silber als ein graues Pulver. Pfaff. — In der Kälte ist der Niederschlag anfangs braun, nach 5 Minuten ist er schwarz und metallisch, auch bei abgehaltenem Lichte. Casaseca *(J. Pharm. 12, 209)*. — 8. Der Galläpfelaufgufs, mit viel Kali oder kohlensaurem Kali gekocht, färbt sich dunkelbraunroth, entwickelt einen schwachen, unangenehmen Geruch, schmeckt nicht herb, sondern süfslich, trübt sich nicht mit Säuren (und braust, wenn man ätzendes Kali anwandte, nicht mit ihnen auf), und fällt, mit Säure versetzt, nicht den Leim, enthält also keinen Gerbstoff mehr, aber wohl Extractivstoff und Gallussäure, welche sich durch die Schwärzung der Eisenoxydsalze verräth. Sertürner nimmt an, der Gerbstoff zersetze sich durch Einwirkung des Kali's in Gallussäure und in Extractivstoff.

Verbindungen. — A. Mit Wasser. — Der Gerbstoff (A) wird an der Luft nicht feucht; löst sich leicht in Wasser, besonders in warmen, zu einer farblosen, beim Schütteln schäumenden Flüssigkeit, die durch mehrere Salze, wie Salmiak, Kochsalz, Salpeter, schwefelsaures Kali und essigsaures Kali, sofern diese Wasser entziehen, gefällt wird. Berzelius. — Ebenso verhält sich Gerbstoff (B), nur ist die Auflösung braun. Seine Auflösung in heifsem Wasser, so wie der heifse wässrige Aufgufs der Galläpfel trübt sich beim Erkalten, und läfst einen Theil des Gelösten als ein hellbraunes Pulver fallen, welches zu einer braunen durchscheinenden Materie austrocknet, nach Sertürner beim Erhitzen 0,21 Wasser entwickelt, und sich nach Proust in der Wärme wieder in Wasser auflöst *(Gerbstoffhydrat?)*. — Der *Galläpfelaufgufs*, durch Ausziehen der Galläpfel mit kaltem oder warmen Wasser erhalten, ist als unreiner wässriger Gerbstoff zu betrachten; auch er wird durch die obengenannten Salze gefällt; der Niederschlag ist in heifsem Wasser bis auf etwas Kalk wieder löslich, und hält Gerbstoff, wenig Gallussäure und Extractivstoff, nebst et-

was von dem fällenden Salze. Proust, Davy. Glaubersalz fällt den Galläpfelaufguſs braun, Davy; es fällt nicht den Gerbstoff, Chevreul.

B. Mit Mineral- und metallischen Säuren. — Die meisten stärkeren Säuren, selbst einige vegetabilische, fällen aus wässrigem Gerbstoff (A) weiſse Flocken, welche eine Verbindung von Gerbstoff mit Säure sind, leicht in reinem Wasser löslich, nicht in solchem, welches eine gewisse Menge von einer solchen fällenden Säure enthält. — Aus der wässrigen Lösung vom Gerbstoff (B), so wie aus Galläpfelaufguſs schlagen sie zuerst eine braune, pechartig zusammenklebende Verbindung nieder, durch oxydirten Gerbstoff verunreinigt, und später erst die reine. Berzelius.

a. Löst man Boraxsäure in erwärmtem wässrigen Gerbstoff (A), so gesteht die Flüssigkeit beim Erkalten zu einer weiſsen Gallerte, welche zu einer lockeren, höchst zart anzufühlenden, schneeweiſsen Masse austrocknet. Berzelius.

b. Phosphorsäure fällt den wässrigen Gerbstoff (A), jedoch nur, wenn sie in gröſserer Menge angewandt wird, Berzelius. — Auch fällt sie in concentrirtem Zustande den Galläpfelaufguſs. Trommsdorff.

c. Der Galläpfelaufguſs absorbirt viel schwefligsaures Gas, ohne gefällt zu werden. Trommsdorff.

d. Aus wässrigem Gerbstoff (A) fällt Schwefelsäure gelbweiſse Flocken, durch Auspressen zwischen Flieſspapier von der anhängenden Schwefelsäure zu befreien, sich an der Luft nicht bräunend. Sie lösen sich nicht in schwefelsäurehaltigem Wasser, leicht in reinem; diese Lösung läſst sich von der freien Schwefelsäure durch etwas kohlensaures Bleioxyd befreien; sie erscheint dann hellgelb, schmeckt rein und stark herb, nicht sauer, fällt aber den salzsauren Baryt; auch fällt sie den Leim und dunkelblau die Eisenoxydsalze; beim Abdampfen an der Luft liefert sie, ohne sich zu verdunkeln, den schwefelsauren Gerbstoff als eine weiſsgelbe, durchscheinende, rissige Masse. Berzelius. — Aus Galläpfelaufguſs, so wie aus der durch wiederholtes Abdampfen gebräunten Lösung des Gerbstoffs (A) fällen die ersten Antheile von

Schwefelsäure weifse käsige Flocken, welche allmälig zu einer gelbbraunen, durchsichtigen, pechartigen Masse zusammenbacken; diese Masse, wiederholt mit kaltem Wasser behandelt, wird oberflächlich undurchsichtig, und löst sich allmälig, bis auf ein hellgraues Pulver, mit gelber Farbe und herbem Geschmack auf; sie löst sich völlig in kochendem Wasser, welches sich beim Erkalten trübt, und ein braunes, an oxydirtem Gerbstoff reicheres, Pulver absetzt, während reinerer schwefelsaurer Gerbstoff mit blasserer Farbe gelöst bleibt; Weingeist löst die Masse leicht, mit dunkelgelber Farbe, nur wenig Pulver zurücklassend. Berzelius. — Nach Trommsdorff ist der durch Schwefelsäure im wässrigen Gerbstoff (B, 8) oder Galläpfelaufgufs erzeugte Niederschlag nach 12maligem Auswaschen mit kaltem Wasser frei von Schwefelsäure, leicht in heifsem Wasser löslich, Leim fällend u. s. w.

e. Salzsäure fällt den wässrigen Gerbstoff (A). Berzelius. — Der im Gerbstoff (B, 8) oder im Galläpfelaufgufs erzeugte Niederschlag ist harzig, nach 10maligem Auswaschen mit kaltem Wasser frei von Salzsäure, und schwierig in heifsem Wasser löslich.

f. Salpetersäure bewirkt mit wässrigem Gerbstoff (A) einen Niederschlag von salpetersaurem Gerbstoff, der jedoch durch die in der Flüssigkeit überschüssige Säure bald zersetzt wird. Berzelius. — Aus Galläpfelaufgufs fällt sie eine ähnliche harzartige unreine Verbindung, wie die Schwefelsäure. Trommsdorff, Berzelius.

Auch der Aufgufs von Eichenrinde und Sumach giebt mit stärkeren Mineralsäuren dicke Niederschläge. Davy.

g. Molybdänsäure giebt mit Galläpfeltinctur einen dunkelgelben Niederschlag. Pfaff.

h. Arseniksäure fällt den Gerbstoff (A). Berzelius. — Sie fällt den Galläpfelaufgufs bei 150facher Verdünnung noch deutlich gelblich; bei 200facher trübt sie ihn noch. Pfaff.

C. Mit Salzbasen. — Der Gerbstoff bildet mit reinen Alkalien schwer in Wasser, bei Ammoniak, Kali und Natron leicht in überschüssigem Alkali lösliche Verbindungen, welche sämmtlich erst bei Säurezusatz den Leim fällen. Die Affinität des Gerbstoffs gegen verschiedene Erden und schwere Metalloxyde ist grofs genug, um sie selbst starken Säuren entziehen zu können, und damit, und oft noch mit etwas

Säure, zu einer schwer löslichen oder unauflöslichen Verbindung niederzufallen, während alle, oder der gröfste Theil der Säure, mit einem Theil des Gerbstoffs vereinigt, in der Flüssigkeit bleibt. Die niederfallende Verbindung zeigt sich in überschüssiger stärkerer Säure auflöslich, und oft auch in überschüssigem Erd- oder schweren Metall-Salz.

a. Ammoniak und kohlensaures Ammoniak verhält sich gegen den Gerbstoff (A) wie reines und kohlensaures Kali. Berzelius. — Der Galläpfelaufguſs wird durch Ammoniak rothbraun gefärbt; beim Abdampfen bildet er viel unauflösliche Materie; die überstehende Flüssigkeit enthält wenig Gerbstoff und Gallussäure und viel von einer Substanz, welche salzsaures Zinnoxydul und Alaunerdesalze fällt. Der Sumachaufguſs giebt mit Ammoniak einen Niederschlag, wahrscheinlich wegen des Gypsgehaltes. Davy. — Kohlensaures Ammoniak fällt reichlich den Galläpfelaufguſs, wobei jedoch viel Gerbstoff nebst Gallussäure gelöst bleibt. Der schwierig in kaltem, bis auf etwas kohlensauren Kalk und Gerbstoff in heiſsem Wasser lösliche Niederschlag entwickelt bei 100° festes kohlensaures Ammoniak und eine gelbliche ammoniakalische Flüssigkeit, und läſst einen braunen, zum Theil leicht in kaltem Wasser löslichen, Leim fällenden Rückstand. Auch die Aufgüsse des Sumachs und der Eichenrinde werden reichlich durch kohlensaures Ammoniak gefällt. Davy.

b. Kali bildet mit Gerbstoff (A): α. Eine mehr neutrale Verbindung, die beim Versetzen des wässrigen Gerbstoffs mit nicht zuviel reinem oder einfach-kohlensaurem oder doppelt-kohlensaurem Kali niederfällt, und nach dem Waschen mit wenig kaltem Wasser auszupressen und zu trocknen ist. Weiſs, erdig, luftbeständig, reagirt nicht alkalisch, schmeckt nicht alkalisch, sondern rein zusammenziehend. Scheidet sich aus der Auflösung in erhitztem wässrigen Gerbstoff beim Erkalten wieder ab, ohne mehr Gerbstoff aufzunehmen. Seine Lösung in möglichst wenig kochendem Wasser, die klar und gelb ist, gesteht beim Erkalten zu einer weiſsen, körnig gallertartigen Masse, die dann wieder zu weiſser erdiger Materie austrocknet. Die Lösung in mehr heiſsem Wasser bleibt beim Erkalten klar, und ge-

steht erst, an der Luft verdunstend, bei einer gröfsern Concentration. Fällt den Leim erst bei Zusatz von einer Säure. — β. Die Verbindung α löst sich in überschüssigem reinen oder kohlensauren Kali; die Lösung ist gelb; schmeckt, wenn sie nur soviel Alkali enthält, wie zur Auflösung nöthig ist, mehr herb, als alkalisch; und läfst beim Abdampfen eine gelbbraune, durchsichtige, rissige, extractähnliche, leicht in Wasser lösliche Masse. Bei überschüssigem Kali färbt sich die Lösung beim Abdampfen an der Luft immer dunkler. BERZELIUS. — Das Kali trübt zuerst den Galläpfelaufgufs, klärt ihn bei gröfserer Menge mit rothbrauner Farbe, die an der Luft noch satter wird, wieder auf; beim Verdunsten des Gemisches bleibt eine olivengrüne, schwach alkalisch schmeckende, an der Luft zerfliefsende Substanz. Gegen Sumachaufgufs verhält sich das Kali, wie das Ammoniak. Das einfach- und vorzüglich das doppelt-kohlensaure Kali fällt aus Galläpfelaufgufs reichlich eine aus kohlensaurem Kali, kohlensaurem Kalk, Gerbstoff und Gallussäure bestehende Substanz, welche in Wasser und Weingeist wenig auflöslich ist, und beim Erhitzen Gallussäure sublimirt; die über dem Niederschlag stehende Flüssigkeit enthält viel Gerbstoff und Gallussäure. DAVY. Das kohlensaure Kali erzeugt im Galläpfelaufgufs ein grauweifses, nach dem Auswaschen mit kaltem Wasser weifsliches, schlüpfriges, etwas herb schmeckendes, Lackmus röthendes, schwach mit Säuren brausendes, nicht in Weingeist, aber in heifsem Wasser lösliches Präcipitat, dessen Lösung in heifsem Wasser Eisensalze schwarz, und bei Zusatz einer Säure auch Leim fällt. Der Niederschlag durch kohlensaures Kali, mit wässrigem kohlensauren Kali gekocht, liefert eine dunkle, süfsliche, die Eisensalze schwärzende, aber, mit Säure versetzt, den Leim nicht mehr niederschlagende Flüssigkeit. SERTÜRNER. Die Aufgüsse der Eichenrinde und des Sumachs geben mit kohlensaurem Kali dickliche, fahle Niederschläge. PROUST, DAVY.

c. Natron fällt nur bei starker Concentration den wässrigen Gerbstoff (A), weil seine Verbindung mit demselben viel leichter in Wasser löslich ist, als die des Kali's. Läfst man den mit Natron genau gesättigten wässrigen Gerbstoff an der Luft verdunsten, so bleibt eine grünlich graugelbe, halbkrystallinische Substanz, mit Blättchen im Umfange; beim

Behandeln derselben mit wenig kaltem Wasser bleibt eine dem Gerbstoff-Kali ähnliche Verbindung zurück, welche, in kochendem Wasser gelöst, und freiwillig verdunstet, sich als ein weifses, völlig neutrales Pulver absetzt; das durch das kalte Wasser gelöste krystallinische Salz reagirt schwach alkalisch, löst sich nicht in Weingeist, sondern schmilzt darin beim Erhitzen; es fällt selbst bei Säurezusatz nicht den Thierleim. Berzelius. (Gallussaures Natron?) Natron und kohlensaures Natron verhält sich nach Davy gegen Aufgufs der Galläpfel und der Eichenrinde, nach Proust gegen Sumach, wie Kali und kohlensaures Kali.

d. Barytwasser fällt aus wässrigem Gerbstoff (A) eine *basische* Verbindung; salzsaurer Baryt fällt aus wässrigem Gerbstoff-Ammoniak oder -Kali eine mehr *neutrale*, schwer in kaltem, reichlicher in kochendem Wasser löslich. Diese, durch eine unzureichende Menge von verdünnter Schwefelsäure zersetzt, giebt eine gelbe Lösung, welche eine Verbindung von Baryt mit *überschüssigem Gerbstoff* enthält, von herbem Geschmack, sich nach dem Abdampfen als eine extractartige Masse darstellend, sowohl durch Schwefelsäure fällbar, als auch durch Natron, das den neutralen Gerbstoff-Baryt abscheidet. Berzelius. Barytwasser fällt aus dem Galläpfelaufgufs eine olivengrüne Verbindung von Baryt, Gerbstoff, Extractivstoff und Gallussäure; die überstehende klare, röthliche Flüssigkeit enthält keinen Gerbstoff und in dem Fall auch keine Gallussäure mehr, wenn man genug Barytwasser anwandte, während sie bei weniger Barytwasser gallussauren Baryt hält, und grün ist. Auch der Eichenrindeaufgufs wird durch Barytwasser reichlich gefällt. Kohlensaurer Baryt, mit Galläpfelaufgufs gekocht, nimmt allen Gerbstoff zu einer unlöslichen Verbindung auf, während die Gallussäure in der dunkelgrünen Flüssigkeit bleibt; salzsaurer Baryt fällt den Galläpfelaufgufs. Davy.

e. Strontian verhält sich gegen Gerbstoff (A), wie Baryt. Berzelius. Strontianwasser verhält sich gegen den Aufgufs der Galläpfel und der Eichenrinde, wie Barytwasser; kohlensaurer Strontian verhält sich gegen Galläpfelaufgufs, wie kohlensaurer Baryt. Davy.

f. Bei der Digestion von überschüssigem Kalkhydrat mit wässrigem Gerbstoff (A) fällt fast aller Gerbstoff als eine unauflösliche *basische* Verbindung nieder; beim Zersetzen derselben mit einer unzureichenden Menge verdünnter Kleesäure löst sich eine mehr *neutrale* Verbindung mit gelber Farbe auf, die beim Abdampfen als eine durchsichtige, gelbbraune, in Wasser und Weingeist lösliche Masse bleibt. Berzelius. — Dieselbe neutrale Verbindung fällt beim Vermischen von salzsaurem Kalk mit Galläpfelaufgufs, der durch Ammoniak neutralisirt ist, nieder, und löst sich daher wieder beim Auswaschen. Berzelius. Das Kalkwasser verhält sich gegen den Aufgufs der Galläpfel und der Eichenrinde, wie das Barytwasser; kohlensaurer Kalk wirkt auf den Galläpfelaufgufs, wie kohlensaurer Baryt. Mit dem Aufgusse der Eichenrinde gekocht, nimmt er sämmtlichen Gerbstoff mit brauner Farbe auf, den Aufgufs dunkler färbend. Schwefelsaurer Kalk, mit Galläpfelaufgufs gekocht, färbt sich unter Aufnahme allen Gerbstoffs schwach braun, in der blaugrünen Flüssigkeit die Gallussäure lassend. Davy. — Concentrirter salzsaurer Kalk erzeugt in der Lösung des Gerbstoffs (B, 8) ein starkes Präcipitat, welches, 3mal mit kaltem Wasser ausgewaschen, blofs Gyps zurückläfst. Trommsdorff. Salzsaurer Kalk fällt nicht den wässrigen Gerbstoff. Chevreul. Er fällt den Galläpfelaufgufs. Proust.

g. Bittererdehydrat oder Magnesia alba nehmen den Gerbstoff (A) aus seiner wässrigen Lösung allmälig fast ganz auf, zu einer gelben, schwer löslichen, basischen Verbindung. Berzelius. Bittererde, mit Galläpfelaufgufs gekocht, färbt sich durch Aufnehmen von Gerbstoff schmutziggelb, während die überstehende dunkelgrüne Flüssigkeit gallussaure Bittererde enthält. Davy, Berzelius. Durch Kochen mit Bittererde wird der Aufgufs der Eichenrinde fast ganz entfärbt. Kohlensaure Bittererde verhält sich gegen den Aufgufs der Galläpfel und der Eichenrinde, wie kohlensaurer Kalk. Davy.

h. Die Hydrate der Yttererde, Süfserde und Alaunerde bilden mit wässrigem Gerbstoff (A) eine neutrale unauflösliche Verbindung, die durch überschüssigen wässrigen Gerbstoff in eine auflösliche verwandelt wird; eine concentrirte Gerbstofflösung fällt die etwas concentrirten, möglichst neutralen Lösungen dieser Erden in Säuren. Berzelius. —

Galläpfeltinctur fällt das salzsaure Ceriumoxydul weiſs, Pfaff; sie fällt Yttererdesalze grau, Süſserdesalze und Alaunerdesalze gelb. Beim Kochen des Galläpfelaufgusses mit wenig Alaunerdehydrat tritt nur der Gerbstoff und Extractivstoff an dasselbe, während die Flüssigkeit saure gallussaure Alaunerde enthält; bei mehr Hydrat wird auch die Gallussäure von der Alaunerde dem Wasser entzogen; auch der Aufguſs der Eichenrinde wird durch Kochen mit Alaunerde fast ganz entfärbt. Davy.

i. Aus, mit Ammoniak möglichst neutral gemachtem, salzsauren Titanoxyd fällt wässriger Gerbstoff (A) gelbrothe Flocken. Pfaff. Ebenso wirkt Galläpfeltinctur.

k. Galläpfeltinctur färbt Tantalsäurehydrat pomeranzengelb, und fällt die Tantalsäure mit derselben Farbe aus ihren sauren und alkalischen Lösungen.

l. Chromoxydulhydrat bildet mit wässrigem Gerbstoff (A) eine unauflösliche Verbindung, die auch beim Versetzen der Chromoxydulsalze mit dem Gerbstoff niederfällt. Berzelius. Galläpfeltinctur fällt Chromoxydulsalze braun.

m. Uranoxyd verhält sich gegen Gerbstoff (A), wie Chromoxydul. Berzelius. Galläpfeltinctur fällt die Salze des Uranoxyduls und Uranoxyds rothbraun.

n. Aus Brechweinstein fällt wässriger Gerbstoff (A) Gerbstoff-Antimonoxyd, während eine Verbindung von Weinstein und Gerbstoff gelöst bleibt. Weiſser dicker, nach dem Trocknen weiſsgrauer pulveriger Niederschlag, der sich beim Waschen mit Wasser in demselben theils auflöst, theils zu einer Milch vertheilt, die durchs Filter geht; die wässrige blaſsgelbe Lösung läſst beim Abdampfen einen halbdurchsichtigen Firniſs; Hydrothionsäure scheidet aus dieser Verbindung den Gerbstoff, gelbrothes Schwefelantimon erzeugend. Berzelius. — Galläpfelaufguſs erzeugt denselben (gelbweiſsen) Niederschlag; in der Flüssigkeit bleibt eine Verbindung von Weinstein und Gallussäure. Berzelius.

o. Die Tellursalze und Wismuthsalze werden durch Galläpfeltinctur gelb gefällt.

p. Zinkoxyd färbt sich durch kochenden Galläpfelaufguſs schmutziggelb, denselben ganz entfärbend, scheint also allen Gerbstoff, Extractivstoff und Gallussäure aufzunehmen. Davy.

q. Das Zinnoxydulhydrat nimmt den Gerbstoff (A) aus seiner wässrigen Lösung auf; und die Zinnoxydulsalze werden durch ihn gefällt. Berzelius. — Salzsaures Zinnoxydul fällt den Gerbstoff (A, 12) weifsgrau, Trommsdorff, den Gerbstoff (B, 13) reichlich hellgelb, Meissner. Es erzeugt mit Galläpfelaufgufs einen isabellgelben, beim Trocknen sich bräunenden Niederschlag, der nach Wuttig bei Verdünnung der Flüssigkeit mit viel Wasser beträchtlich zunimmt. Der Niederschlag besteht aus Oxydul, Salzsäure (Davy), Gerbstoff und Gallussäure (Wuttig), vielleicht auch Extractivstoff, sofern sich nach Wuttig Weingeist davon braun färbt; die darüber stehende Flüssigkeit schwärzt nicht mehr Eisensalze (wegen überschüssiger Säure?), fällt aber noch den Leim, Davy. Das Decoct des Sumachs wird durch salzsaures Zinnoxydul stark gefällt. Proust. — Zinnoxydhydrat, mit Galläpfelaufgufs digerirt, macht es wasserhell, Proust. Es scheint hierbei nach Davy allen Gerbstoff, Extractivstoff und alle Gallussäure in sich aufzunehmen, ohne, wie Proust wollte, diese Substanzen zu zerstören. — Salzsaures Zinnoxyd wird durch Galläpfelaufgufs gefällt, ohne dafs hier die Fällung erst durch Verdünnen mit Wasser zu befördern wäre, Wuttig.

r. Bleioxydhydrat nimmt den Gerbstoff (A) aus seiner wässrigen Lösung auf; Bleisalze werden durch denselben gefällt. Aus Bleiessig schlägt wässriger Gerbstoff oder besser Gerbstoff-Kali eine weifse, durch Waschen grünlichgelb werdende Verbindung nieder, die am meisten Bleioxyd enthält (und zwar nach früheren Versuchen von Berzelius, wenn es durch Fällen von halb-salpetersaurem Bleioxyd mit Gerbstoff-Ammoniak erhalten wurde, ungefähr 1 M.G. Oxyd auf 2 M.G. Gerbstoff); durch Fällen des Bleizuckers mit Gerbstoff oder des salpetersauren Bleioxyds mit Gerbstoff-Ammoniak erhält man einen weifsen, an der Luft dunkel werdenden, daher im luftleeren Raum zu trocknenden Niederschlag, welcher wenig Oxyd auf viel Gerbstoff enthält; dieser wird sowohl durch wässriges Ammoniak, als durch kochendes Wasser, welche den überschüssigen Gerbstoff entziehen, in eine Verbindung von 34,21 (1 M.G.) Bleioxyd und 65,79 (3 M.G.) Gerbstoff verwandelt, welche, durch Ammoniak dargestellt, in feuchtem Zustande schleimig er-

scheint, und dunkler wird. Berzelius. — Mit wässrigem Gerbstoff (A), welcher durch Aussetzen an die Luft braun geworden ist, geben Bleisalze einen Niederschlag, der, in Wasser vertheilt und durch Hydrothionsäure zersetzt, dem Wasser reinen Gerbstoff mittheilt, worauf sich aus dem Schwefelblei durch kochendes Wasser und vollständiger durch wässriges Ammoniak eine dunkelbraune Materie (oxydirter Extractivstoff nebst Gerbstoff) ausziehen läfst. Berzelius. Der Gerbstoff (B, 12) fällt Bleizucker schmutziggrau, Trommsdorff; Gerbstoff (B, 13) strohgelb, Meissner; Galläpfelinfus. strohgelb.

s. In Eisenoxydulsalzen bewirkt Gerbstoff (A) keine Veränderung, aufser bei grofser Concentration, wo ein weifses gallertartiges Magma entsteht, das sich bei Wasserzusatz wieder löst. Berzelius. — Eben so wenig werden die Eisenoxydulsalze durch Galläpfelaufgufs gefärbt oder gefällt, aufser in dem Verhältnisse, als sie sich an der Luft in Oxydsalze verwandeln, womit eine allmälig zunehmende violette Färbung gegeben ist.

Eisenoxydsalze liefern mit Gerbstoff (A) bei grofser Verdünnung eine dunkelblaue durchsichtige Flüssigkeit, welche nach einiger Zeit unter Absatz dunkler Flocken dunkelgrün wird; bei noch stärkerer Verdünnung erscheint das Gemisch sogleich dunkelgrün, ohne etwas fallen zu lassen. Berzelius. — Die blauschwarze Färbung geht schnell in Braungrün, dann Olivengrün, dann Grünbraun über, wobei sich die Flüssigkeit merklich aufhellt, um so schneller, je mehr das Eisensalz vorwaltet; bei essigsaurem Eisenoxyd ist jedoch die violettschwarze Färbung permanent. Pfaff. Die blauschwarze Färbung der Eisenoxydsalze geht durch stärkere Säuren, besonders durch Weinsäure, in Grün, durch Alkalien in Roth über. Geiger. — Galläpfelaufgufs schwärzt Eisenoxyd, womit er digerirt wird; er fällt bei gröfserer Concentration aus Eisensalzen schwarze Flocken, während er bei gröfserer Verdünnung nur eine violettschwarze Färbung bewirkt. Ebenso verhalten sich die Aufgüsse aller übrigen Pflanzentheile, die eisenbläuenden Gerbstoff enthalten. Der durch gerbstoffhaltige Flüssigkeiten in den Eisenoxydsalzen bewirkte Niederschlag ist nach Proust grober und schneller niedersinkend, als der durch die Gallussäure bewirkte; er löst sich in überschüssigem schwefelsauren Eisenoxyd mit blauschwarzer Farbe

auf, bei Kalizusatz wieder niedersinkend; auch soll nach Proust ein Theil Eisenoxyd in Oxydul verwandelt werden und so gelöst bleiben, und Gerbstoff durch den auf ihn übertragenen Sauerstoff zerstört werden. In Salpetersäure löst sich der Niederschlag mit rother Farbe auf.

t. Die Kalksalze werden durch Galläpfeltinctur gelbweifs gefällt, die Nickelsalze grünlichweifs.

u. Kupferoxydhydrat nimmt den Gerbstoff (A) aus seiner wässrigen Lösung auf, und Kupferoxydsalze werden durch ihn gefällt. Berzelius. — Galläpfelaufgufs fällt die Kupferoxydsalze braun.

v. Quecksilber-Oxydul und -Oxyd nehmen den Gerbstoff aus seiner wässrigen Lösung auf, und ihre Salze (mit Ausnahme des salzsauren Quecksilberoxyds) werden durch ihn gefällt. Berzelius. — Galläpfeltinctur fällt die Salze des Quecksilber-Oxyduls und -Oxyds (mit Ausnahme des salzsauren Quecksilberoxyds) bräunlichgelb.

w. Silberoxyd nimmt den Gerbstoff (A) aus seiner wässrigen Lösung auf, und das salpetersaure wird durch denselben gefällt. Berzelius. — Galläpfeltinctur fällt den Silbersalpeter in der Kälte gelbbraun. vgl. jedoch (II, 689).

x. Aus salzsaurem Platinoxyd, wenn es mit höchstens 200 Wasser verdünnt ist, schlägt Galläpfeltinctur blafsgelbe Flocken nieder. Pfaff.

D. Mit organischen Säuren. — Kleesäure, Weinsäure und Aepfelsäure (nicht Essigsäure) fällen den wässrigen Gerbstoff (A), und bilden mit ihm ähnliche Verbindungen, wie die Mineralsäuren. Berzelius. — Kleesäure, Weinsäure, Aepfelsäure und Eisessig erzeugen mit Galläpfelaufgufs einen Niederschlag, welcher, mit kaltem Wasser gewaschen und in kochendem gelöst, sich wie Gerbstoff verhält. Trommsdorff.

Beim Fällen des Brechweinsteins mit Gerbstoff (A) bleibt in der blafsgelben Flüssigkeit eine Verbindung von Weinstein mit Gerbstoff (oder von einfach-weinsaurem Kali mit weinsaurem Gerbstoff), dem weinsauren Boraxsäure-Kali (II, 64) vergleichbar, jedoch noch etwas Antimonoxyd haltend, den Leim fällend, beim Abdampfen in schiefen rhombischen

Tafeln anschiefsend, welchen Weingeist Weinsäure mit Gerbstoff entzieht, während glänzende Schuppen, welche Weinsäure, Kali, Antimonoxyd und etwas Weinsäure enthalten, und in Wasser löslich sind, zurückbleiben. Berzelius.

E. Mit organischen Oxyden. — a. Gerbstoff (A) löst sich leicht in absolutem und wässrigem Weingeist. Berzelius. — Auch der Gerbstoff aus der Wurzelrinde des Granatbaums löst sich in absolutem Weingeist. Peschier. Unreinerer Gerbstoff ist leicht in wässrigem, kaum in absolutem Weingeist löslich. Die *Galläpfeltinctur*, durch Digestion der Galläpfel mit wässrigem Weingeist erhalten, hält, neben dem Gerbstoff, Gallussäure und oxydirten Extractivstoff.

b. In Aether von 0,72 spec. Gewicht löst sich Gerbstoff (A) zu einer farblosen Flüssigkeit, bei deren Verdunsten er fast farblos und rissig zurückbleibt. Berzelius. — Aus braunem Gerbstoff nimmt der Aether den reinern auf, eine Verbindung von Gerbstoff mit oxydirtem Gerbstoff zurücklassend. Aus Galläpfelextract zieht er, nebst der Gallussäure, einen Theil des Gerbstoffs in farblosem Zustande. Berzelius. Erwärmter Aether löst den Gerbstoff (B, 12), Trommsdorff, nicht oder nur einem kleinen Theile nach die übrigen Arten vom Gerbstoff (B).

Der Gerbstoff löst sich nicht in flüchtigen und fetten Oelen.

Ferner bildet der eisenbläuende Gerbstoff weifse, sehr schwer in Wasser, aber leicht in Weingeist lösliche Verbindungen mit sämmtlichen organischen Alkalien, die er aus ihrer Auflösung in Säuren fällt, und die von ihm wieder durch Fällen der weingeistigen Auflösung mit Bleizucker getrennt werden können. Auch bildet er schwer oder nicht in Wasser und Weingeist lösliche Verbindungen mit Stärkmehl, Holzfaser, Phytokoll, Legumin, Käsoxyd, Osmazom, Thierleim, Thierschleim, Kleber, Käs, Eiweifsstoff und Faserstoff.

B. Eisengrünender Gerbstoff.

Findet sich im Katechu, im Kinogummi, in der Wurzel von *Tormentilla erecta*, *Spiraea Aruncus*, *Potentilla reptans*, *Rosa canina*, *Succisa pratensis*, *Crameria triandra*, *Arnica montana*, *Achillea ptarmica*, *Agrimonia Eupatoria*, *Rumex acutus*, *aquaticus* u. *Acetosa*, *Rheum Rhaponticum* und *Polypodium Filix Mas*; — in der Chinarinde und Alcornoque-Rinde, im *Cortex adstringens Brasilien-*

sis, in der Rinde von *Laurus Cinnamomum*, *Cassia* u. *Malabathrum*, *Salix alba*, *fragilis* und andern, von *Betula alba*, *Alnus glutinosa* (diese hält nach Grotthuss eisenbläuenden Gerbstoff), *Ulmus campestris*, *Aesculus Hippocastanum*, *Prunus Padus* (fällt nach Berzelius die Eisensalze schwarzblau; fällt nicht den Leim), *Pyrus Malus*, *Geoffroya surinamensis* und von *Pinus sylvestris* u. *Abies*; — in den Blättern von *Salvia off.*, *Nepeta Cataria*, *Stachys recta*, *Lamium album*, *Glecoma hederacea*, *Betonica off.*, *Thymus vulg.* u. *Serpyllum*, *Scutellaria galericulata*, *Teucrium Marum*, *Chamaedrys* u. *Chamaepitys*, *Sideritis hirsuta*, *Origanum creticum*, *vulg.* u. *Majorana*, *Satureja hortensis*, *Hyssopus off.*, *Mentha piperita*, *crispa* u. *Pulegium*, *Ocymum Basilicum*, *Prunella vulg.*, *Melissa off.*, *Dracocephalum Moldavica*, *Rhinanthus Crista galli*, *Euphrasia off.*, *Ononis spinosa*, *Genista tinctoria*, *Spartium scoparium*, *Colutea arborescens*, *Galega off.*, *Lotus corniculatus*, *Thea Bohea* u. *viridis*, *Hypericum perforatum*, *Arctium Lappa*, *Serratula tinctoria*, *Eupatorium cannabinum*, *Erigeron Canadense*, *Solidago Virgaurea*, *Arnica montana*, *Achillea Millefolium*, *Scabiosa arvensis*, *Asperula odorata*, *Sanicula europaea*, *Vaccinium Myrtillus* u. *Vitis Idaea*, *Rhododendron chrysanthum*, *Ledum palustre*, *Pyrola umbellata*, *Agrimonia Eupatoria*, *Rubus Idaeus*, *Potentilla argentea* u. *anserina*, *Betula alba*, *Populus alba*, *Thuja occidentalis*, *Juniperus Sabina* und *Polypodium vulg.*; — in den Sprossen von *Pinus sylvestris*; — in der Blüthe von *Tilia europaea*, *Centaurea Cyanus* und *Arnica montana*; — im Sternanis, in der äufsern Rinde der Frucht von *Aesculus Hippocastanum* und in den Dattelkernen. Wahlenberg, Geiger u. A.

A. *Darstellung des reinern, farblosern Gerbstoffs, nach* Berzelius.

1. *Aus Katechu.* — Man zieht dieses mit kaltem Wasser aus, versetzt das Filtrat mit wenig Schwefelsäure, so dafs nur wenig gefällt wird, und fügt zum Filtrat so lange Vitriolöl, als noch ein Niederschlag entsteht; wäscht diesen auf dem Filter mit verdünnter Schwefelsäure aus, prefst ihn zwischen Fliefspapier aus, löst ihn in kochendem Wasser, läfst erkalten, wo eine Verbindung von Schwefelsäure mit oxydirtem Gerbstoff niederfällt, fügt zum rothgelben Filtrat so lange in kleinen Antheilen kohlensaures Bleioxyd, als noch Aufbrausen erfolgt, läfst es noch so lange mit etwas überschüssigem kohlensauren Bleioxyd unter öfterem Umrühren in Berührung, bis es nicht mehr sauren salzsau-

ren Baryt fällt, und dampft das farblose oder gelbliche Filtrat im luftleeren Raum ab.

2. *Aus Kinogummi.* — Man fällt die filtrirte wässrige Lösung desselben durch Schwefelsäure, wäscht den blaſsrothen Niederschlag auf dem Filter so lange mit kaltem Wasser, als das Abflieſsende noch sauer schmeckt, löst ihn dann in kochendem Wasser, läſst erkalten, filtrirt von der niedergefallenen Verbindung von Schwefelsäure und oxydirtem Gerbstoff ab, fügt zur hellrothen Flüssigkeit allmälig kleine Mengen von Barytwasser, bis sie nicht mehr sauren salzsauren Baryt fällt, filtrirt, und dampft im luftleeren Raum ab. Der erhaltene Gerbstoff ist nicht ganz rein.

3. *Aus Chinarinde.* — a. Man zieht die Rinde bei 60° mit Wasser aus, dem 1 bis 2 Procent Schwefelsäure zugefügt sind, versetzt das Filtrat mit kohlensaurem Kali, welches eine Verbindung von Gerbstoff mit überschüssigem Chinin (oder Cinchonin) fällt, wäscht diese auf dem Filter mit wenig kaltem Wasser aus, wobei sie sich durch Oxydation eines Theils des Gerbstoffs röthet; löst sie dann in verdünnter Essigsäure, wobei der oxydirte Extractivstoff in Verbindung mit Essigsäure zurückbleibt, fällt die Lösung durch Bleiessig (in der farblosen Flüssigkeit bleibt das weiter zu benutzende essigsaure Chinin oder Cinchonin), zersetzt das gefällte Gerbstoff-Bleioxyd durch Hydrothionsäure, und dampft das gelbliche Filtrat schnell im luftleeren Raum ab, der kohlensaures Kali enthält. — b. Man kocht obigen sauren Aufguſs mit Bittererdehydrat, filtrirt, löst den Rückstand auf dem Filter (Bittererde, Gerbstoff, und Chinin oder Cinchonin) in verdünnter Essigsäure, filtrirt von dem rothen oxydirten Gerbstoff ab, fällt mit Bleiessig, und verfährt wie bei a. — Die nach a oder b durch Abdampfen erhaltene dunkelgelbe Masse wird durch Auflösen in wenig Wasser, wo der meiste oxydirte Gerbstoff zurückbleibt, Filtriren und Abdampfen im luftleeren Raum gereinigt; und noch besser durch Auflösen in Aether, Filtriren und Verdunsten.

4. *Aus der Rinde von Tannen und Fichten.* — Man fällt den wässrigen Aufguſs durch Bleizucker, zersetzt den in Wasser vertheilten Niederschlag durch Hydrothionsäure, filtrirt, und dampft im luftleeren Raum ab.

B. *Darstellung eines unreinern, braunen Gerbstoffs.*

1. *Aus Katechu.* — Davy dampft die weingeistige Tinctur desselben ab, zieht den Rückstand mit kaltem Wasser aus, und dampft das Filtrat ab.

2. *Aus Kinogummi.* — Vauquelin zieht das Kinogummi mit Weingeist aus, und dampft ab.

3. *Aus Chinarinde.* — Pelletier u. Caventou ziehen gelbe, braune oder rothe Chinarinde mit Weingeist aus, mischen mit Wasser, dampfen den Weingeist ab, filtriren die Flüssigkeit vom Talg und von einem rothen Pulver ab, kochen das Filtrat mit viel Bittererde, wo Cinchonin, Chinin und Gerbstoff niederfallen, während chinasaure Bittererde nebst gelbem Farbstoff gelöst bleibt; hierauf ziehen sie aus der Bittererde durch kochenden Weingeist sämmtliches Cinchonin und Chinin, behandeln den Rest mit schwacher Essigsäure, welche den Gerbstoff nebst Bittererde auflöst, fällen diese rothe Lösung durch essigsaures Blei, zersetzen den erhaltenen Niederschlag von Gerbstoff-Bleioxyd durch Hydrothionsäure, filtriren und dampfen ab, wo der Gerbstoff mit wenig Essigsäure zurückbleibt.

4. *Aus Fichtensplint.* — Berzelius dampft die weingeistige Tinctur zur Trockne ab, löst den Rückstand in Wasser, digerirt das vom Harz getrennte Filtrat mit kohlensaurem Bleioxyd, und zersetzt das auf dem Filter gesammelte Gerbstoff-Bleioxyd durch Hydrothionsäure.

5. *Aus Tormentill-Wurzel.* — Meissner zieht die durch Aether erschöpfte Wurzel mit absolutem Weingeist aus, dampft ab, löst den Rückstand in Wasser, wo oxydirter Gerbstoff bleibt, filtrirt und dampft ab.

6. *Aus Ratanhia-Wurzel.* — a. Trommsdorff zieht sie mit absolutem Weingeist aus, zieht den Rückstand mit Wasser aus, filtrirt und dampft ab. Aehnlich verfährt A. Vogel. — b. C. G. Gmelin zieht das weingeistige Extract der Wurzel mit Wasser aus, fällt das Filtrat durch Bleizucker (wo in der Flüssigkeit süſse Materie bleibt), zersetzt den Niederschlag durch Hydrothionsäure, filtrirt und dampft ab.

Eigenschaften. Gerbstoff (A, 1, 3 und 4) ist blaſsgelb,

durchsichtig, hart, und schmeckt rein zusammenziehend; (A, 2) verhält sich eben so, ist jedoch roth. Berzelius. — (B, 1) schmeckt zusammenziehend, hintennach süfs, Davy; (B, 3) ist braunroth und schmeckt herb, Pelletier; (B, 4) ist braun, hart, rissig, schmeckt rein zusammenziehend, röthet stark Lackmus, Berzelius; (B, 5) ist schwarzbraun, von rothbraunem Pulver, spröde, schmeckt milde zusammenziehend, Meissner; (B, 6) ist braunroth, undurchsichtig, leicht zerreiblich, schmeckt herb und röthet Lackmus, Trommsdorff.

Zersetzungen. 1. Gerbstoff (A, 1) backt bei der trocknen Destillation zusammen, entwickelt einen Rauch, und liefert gelbes brenzliches Oel nebst einer brenzlich schmeckenden farblosen Flüssigkeit, welche Eisenoxydsalze mit grüngrauer Farbe fällt, und sich mit Kali bräunt, ohne merklich Ammoniak zu entwickeln. Berzelius. — (B, 6) liefert bei der trocknen Destillation eine saure Flüssigkeit, die Ammoniak enthält, Trommsdorff. — 2. Der Gerbstoff (B, 5) bläht sich beim Erhitzen mit widrigem säuerlich brenzlichen Geruch auf, und giebt eine lockere Kohle, Meissner; (B, 6) schmilzt in der Hitze, bläht sich auf, und verbrennt mit etwas Flamme, Vogel. — Das ganze Katechu bläht sich im Feuer auf und verkohlt sich; die weifse Asche enthält salzsaures Kali, kohlensauren und schwefelsauren Kalk, Eisenoxyd und wenig Kieselerde. Bouillon Lagrange. — 3. Der wässrige Gerbstoff (A, 1), besonders der verdünnte, wird an der Luft allmälig von oben nach unten roth, ist in 12 Stunden dunkelroth, und läfst beim Abdampfen an der Luft eine dunkelrothe, durchsichtige, rissige Substanz, bei deren Auflösung in Wasser dieselbe braune Verbindung von Gerbstoff und oxydirtem Extractivstoff zurückbleibt, wie beim Auflösen des ganzen Katechu in Wasser. Auch die wässrige Lösung von (A, 2) wird an der Luft in einigen Tagen durch eine hellrothe Substanz stark getrübt. Die Lösung von (A, 3) färbt sich an der Luft dunkelbraun, läfst dann beim Abdampfen an der Luft ein rothbraunes Extract, bei dessen Auflösen in Wasser das Chinaroth (Verbindung von Gerbstoff mit oxydirtem Gerbstoff) zurückbleibt; durch wiederholtes Auflösen in Wasser und Abdampfen wird aller Gerbstoff in Chinaroth

verwandelt. Die wässrige Lösung von (A, 4) wird an der Luft dunkelbraun, eine ähnliche braune Materie absetzend. Berzelius. — (B, 6) wird durch Kochen seiner wässrigen Lösung an der Luft in eine bloſs in heiſsem Wasser lösliche Materie verwandelt. C. G. Gmelin. — 4. Das ganze Katechu liefert mit Salpetersäure Kleesäure und künstliches Bitter. Bouillon Lagrange. — 5. Chlor entfärbt die Auflösung des Gerbstoffs (B, 6), und erzeugt einen reichlichen gelben Niederschlag, der beim Trocknen dunkelroth, durchsichtig und hornartig wird, und beim Befeuchten mit Vitriolöl nach Chlor riecht. Vogel. Wässriges Chlor fällt den Aufguſs der Erlenrinde fleischfarben, den der Weidenrinde grau. Grotthuss. — 6. Der Gerbstoff (A, 1, 3) und (B, 3) verliert durch Erhitzen mit Kali das Vermögen, Leim zu fällen, auch wenn das Kali nachher wieder durch Säuren neutralisirt wird. Berzelius, Pelletier. — 7. Aus salpetersaurem Silberoxyd fällt Theeaufguſs, sich schnell schwärzende, Flocken, und das Gemisch bedeckt sich nach einigen Stunden (bei Ammoniakzusatz sogleich) mit einer glänzenden Metallhaut; auch im Dunkeln. Casaseca. — Aus salzsaurem Goldoxyd fällt die wässrige Lösung des Kinogummi's (dies scheint der von Proust Drachenblut genannte Körper gewesen zu seyn) einen purpurrothen Lack, der in trocknem Zustande 40 Procent metallisches Gold hält; Salpetersäure zerstört ihn unter Entwicklung von Salpetergas und Abscheidung metallischen Goldes; wässriges Ammoniak und Kali entziehen nur einen Theil der organischen Materie; Wasser, Salzsäure und Weingeist entziehen nichts. Der Aufguſs der Fichtenrinde liefert mit Goldauflösung einen ganz ähnlichen Lack, welcher 25 Procent metallisches Gold enthält. Proust. Der Aufguſs von Kino, Katechu oder Ratanhia färbt, mit Wasser bis zur Entfärbung verdünntes, salzsaures Goldoxyd purpurn. Pfaff. Der Niederschlag ist wahrscheinlich eine Verbindung von rothem Goldsuboxyd mit oxydirtem Gerbstoff.

Verbindungen. — A. Mit Wasser. — Der Gerbstoff (A, 1 und 3) löst sich leicht und vollständig, mit hellgelber Farbe, in Wasser, (A, 2) schwierig in kaltem, leicht in kochendem Wasser. Berzelius. — Gerbstoff (B) löst sich um so unvollkommener in Wasser auf, je mehr ihm oxydirter Gerbstoff beigemischt ist, und die Auflösung ist, weil von diesem ein Theil durch Vermittlung des unzersetzten Gerbstoffs gelöst wird, braunroth; die in der Hitze bereitete trübt sich beim Erkalten durch Ab-

scheidung oxydirten Gerbstoffs. (B, 2) und (B, 6) löst sich nur wenig in kaltem Wasser; (B, 4) und (B, 5) leichter.

B. Mit Mineralsäuren. — Gerbstoff (A, 2) wird leicht von stärkern Säuren gefällt; der Niederschlag löst sich wenig in kaltem Wasser; (A, 1) und (A, 3) wird nur aus der concentrirten Lösung gefällt, und der Niederschlag löst sich viel leichter in kaltem Wasser, als der des Galläpfelgerbstoffs; daher fällen Salz- und Schwefel-Säure nicht das gewöhnliche Chinadecoct. Berzelius. — Die Katechulösung wird durch Vitriolöl und concentrirte Salzsäure blafsbraun gefällt, Davy; die Kinolösung giebt mit stärkern Säuren einen Niederschlag, Vauquelin; Salzsäure, Schwefelsäure und Salpetersäure, nicht Phosphorsäure, geben mit braunem Gerbstoff der China einen weifsen, nicht in einem Ueberschufs der Säuren löslichen Niederschlag, Giese; Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure fällen die wässrige Lösung von (B, 6) auf dieselbe Art, wie den Galläpfelaufgufs, Vogel, Trommsdorff; Schwefelsäure und Salzsäure bewirken darin nur eine starke Trübung, C. G. Gmelin; der Aufgufs von Weiden- und Kastanien-Rinde giebt mit Mineralsäuren dicke Niederschläge, Davy.

C. Mit Salzbasen. — Alle Verbindungen des Gerbstoffs (A) mit Salzbasen röthen sich an der Luft durch Aufnahme von Sauerstoff viel schneller, als der Gerbstoff für sich. Berzelius.

Wässriger Gerbstoff (A, 1) und (A, 2) wird nicht durch kohlensaures Kali gefällt, und giebt, genau mit Kali neutralisirt und abgedampft, eine dunkelbraune, durchscheinende, rissige, leicht in Wasser lösliche Masse, bei Zusatz von Säuren den Leim fällend; die concentrirte wässrige Lösung von (A, 3) dagegen giebt mit kohlensaurem Kali einen wenig löslichen, sich bald röthenden, Niederschlag. Berzelius. — Ammoniak, Kali und Natron färben die wässrige Lösung von (B, 1, 5 und 6) dunkelroth ohne Fällung, Davy, Meissner, Trommsdorff, Vogel; in der weingeistigen Lösung von (B, 6) erzeugt Kali einen schwarzen klebrigen Niederschlag, welcher leicht, mit alkalischer Reaction, in Wasser löslich ist. Binder, Gmelin. — Kohlensaures Ammoniak, Kali und Natron trüben die Katechuauflösung nur schwach, verdunkeln sie jedoch und erzeugen beim Aussetzen an die Luft nach einigen Stunden eine braune Rinde

und einen braunen Niederschlag. DAVY. Sie erzeugen in Katechu- oder Kinogummi-Lösung einen in vielem Wasser löslichen Niederschlag. VAUQUELIN. Kohlensaures Ammoniak fällt die wässrige Lösung von (B, 6), VOGEL. Kohlensaures Kali färbt die wässrige Lösung von (B, 6) dunkelroth, ohne Fällung, TROMMSDORFF, VOGEL, GMELIN, so wie auch kaltes wässriges kohlensaures Kali mehr Gerbstoff löst, als reines Wasser, TROMMSDORFF. Kohlensaures Ammoniak und Kali fällen den Aufguſs von Weiden- und Kastanien-Rinde reichlich fahlbraun, DAVY.

Gerbstoff (A, 3) verhält sich gegen die erdigen Alkalien, die Erden und schweren Metalloxyde, wie der Galläpfelgerbstoff, nur erzeugt er mit Eisenoxydsalzen einen anders gefärbten Niederschlag. BERZELIUS. Baryt-, Strontian- und Kalk-Wasser schlagen aus der Katechuauflösung den Gerbstoff mit hellbrauner Farbe nieder; die überstehende Flüssigkeit ist blasser roth, DAVY. — Salzsaurer Baryt fällt die Katechuauflösung merklich, BOUILLON LAGRANGE. — Wässriger Gerbstoff (B, 3 und 4) bleibt mit wenig Kalkwasser klar, giebt mit mehr Kalkwasser einen Niederschlag, so wie auch Kalkmilch allen Gerbstoff aufnimmt; entzieht man diesem Niederschlage durch wässrige Kleesäure einen Theil des Kalkes, so löst sich der Gerbstoffkalk auf, und bleibt beim Abdampfen als ein gelbes, leicht in Wasser und Weingeist lösliches Gummi. BERZELIUS. — Aus wässrigem Gerbstoff (B, 5) fällen Barytwasser oder Kalkwasser gelbliche Flocken, die erst kirschroth, dann braun werden. MEISSNER. Barytwasser bildet mit der wässrigen Lösung von (B, 6) eine dunkelrothe ungetrübte Flüssigkeit; Kalkwasser erzeugt damit einen braunen, nicht in kochendem Wasser löslichen Niederschlag. TROMMSDORFF. — Der Aufguſs der Weiden- und Kastanien-Rinde wird durch Baryt-, Strontian- und Kalk-Wasser stark gefällt, und tritt beim Kochen mit kohlensaurem Kalk allen Gerbstoff an denselben ab, wobei die Flüssigkeit dunkler wird. DAVY.

Bittererde, mit Katechulösung gekocht, färbt sich roth; die überstehende Flüssigkeit ist schwach roth; kohlensaure Bittererde, ob sie gleich allen Gerbstoff aufnimmt, färbt die Flüssigkeit dunkler roth. DAVY. — Der Aufguſs der Weiden- und Kastanien-Rinde wird durch Kochen mit Bittererde fast ganz entfärbt; gegen kohlensaure Bittererde verhält er sich, wie gegen kohlensauren Kalk. DAVY.

Alaunerdehydrat entfärbt fast völlig den Aufguſs von Weiden- und Kastanien-Rinde, DAVY; Alaun fällt nicht die wässrige Lösung von (B, 5), MEISSNER.

Der Brechweinstein giebt mit Gerbstoff (A, 3) einen starken graugelben Niederschlag; durch (A, 1, 2 und 4) wird er nicht gefällt. Berzelius. — Die Kinolösung fällt den Brechweinstein reichlich gelbweifs, Vauquelin; (B, 4) fällt ihn nicht, Berzelius; auch nicht nach C. G. Gmelin (B, 6), während dieser nach Trommsdorff und Vogel einen geringen gelbweifsen Niederschlag erzeugt.

Zinkvitriol wird nicht durch (B, 5) gefällt, Meissner; er giebt mit dem Aufguſs der Rinde von *Salix alba* einen grauweifsen Niederschlag. Bartholdi.

Salzsaures Zinnoxydul verhält sich gegen Katechulösung, wie gegen Galläpfelaufguſs, Davy; es wird stark durch Weidenrindeaufguſs gefällt, Bartholdi; es giebt mit (B, 5) erst nach einigen Stunden gelbweiſse Flocken, Meissner; es wird nicht von (B, 6) gefällt, Trommsdorff.

Salpetersaures oder essigsaures Bleioxyd giebt mit Katechulösung einen dicken hellbraunen Niederschlag, der eine Verbindung des Gerbstoffs mit dem ganzen Salze zu seyn scheint, da die überstehende Flüssigkeit keine freie Säure enthält. Davy. Eine gesättigte Lösung des Katechu in Rothwein bildet mit Bleiessig ein steifes Gemisch. Ottleben. — Die Kinolösung fällt den Bleizucker sehr reichlich graugelb. Vauquelin. — Kohlensaures Bleioxyd nimmt den Gerbstoff (B, 4) aus seiner wässrigen Lösung mit gelbbrauner Farbe auf; Bleiessig fällt ihn citronengelb, Bleizucker gelbbraun. Berzelius. Bleizucker entfärbt die wässrige Lösung von (B, 5), fleischfarbige Flocken fällend. Meissner. Die wässrige Lösung von (B, 6) tritt an kohlensaures Bleioxyd allen Gerbstoff ab, und giebt mit Bleizucker einen starken, fleischfarbigen, an der Luft roth werdenden Niederschlag. Trommsdorff, Vogel, C. G. Gmelin. Auch der Weidenrindeaufguſs fällt reichlich den Bleizucker. Bartholdi.

Bei der Digestion des schwefelsauren Gerbstoffs (A, 2) mit Wasser und Bleioxyd erhält man eine schwarze Flüssigkeit von rein herbem Geschmack, die, im luftleeren Raume abgedampft, eine schwarze, fast metallglänzende Masse läſst, nicht in kaltem Wasser löslich, beim Verbrennen Bleioxyd liefernd. Berzelius.

Die Eisenoxydsalze werden durch Gerbstoff (A, 1 und 2) graugrün gefällt. Berzelius. — Katechulösung fällt nicht die Eisenoxydulsalze, dagegen die Eisenoxydsalze olivengrün, was in Masse schwarz erscheint, Davy. Kinolösung giebt mit Eisenoxydsalzen einen dunkelgrünen, sich in wässrigem Chlor mit rothgelber Farbe lösen-

den Niederschlag. Vauquelin. Gerbstoff (B, 3) aus brauner und rother China fällt die Eisenoxydsalze dunkelgrün, der aus gelber China heller grün. Pelletier. (B, 4) färbt die Eisenoxydsalze grün, doch giebt der in verschlossenen Gefäßen bereitete wässrige Aufguß des Fichtensplints einen schwarzblauen Niederschlag, während die Flüssigkeit grün bleibt. Berzelius. Gerbstoff (B, 5) giebt mit Eisenvitriol erst eine dunkelblaue Trübung, dann, unter Entfärbung der Flüssigkeit, einen blauschwarzen feinpulvrigen Niederschlag; er giebt mit salzsaurem Eisenoxyd olivengrüne, sich allmälig bräunende Flocken, wobei die Flüssigkeit schwach olivengrün bleibt. Meissner. Gerbstoff (B, 6) macht mit schwefelsaurem Eisen einen dunkelgrünen Niederschlag, Vogel; mit schwefelsaurem Eisenoxydul einen schmutzig-violetten, mit salzsaurem Eisenoxyd einen dunkelchocoladebraunen, nicht in Salzsäure löslichen, Trommsdorff. Er macht mit Eisensalzen einen schwarzgrauen Niederschlag, über welchem sich eine grünlichschwarze Flüssigkeit befindet, C. G. Gmelin. Der Aufguß der Ratanhiawurzel giebt mit salzsaurem Eisenoxyd eine grüne Färbung, die schnell in einen starken graubraunen Niederschlag übergeht. Auch bei der Katechulösung bemerkt man oft einen schnellen Uebergang der grünen Färbung in die braune.

Fügt man zu einem, durch irgend eine Art von eisengrünendem Gerbstoff gegrünten, Eisenoxydsalze allmälig Wasser, worin wenig Alkali enthalten ist, z. B. Brunnenwasser, welches kohlensauren Kalk hält, Kalkwasser, sehr verdünntes Ammoniak u. s. w., so geht die grüne Färbung in die violettschwarze über, wie sie der eisenbläuende Gerbstoff hervorzubringen pflegt. Säurezusatz stellt dann die grüne Färbung wieder her. Geiger.

Essigsaures Kupferoxyd wird durch Gerbstoff (A) gefällt. Berzelius. — Kupfervitriol wird durch (B, 5) schmutzig grüngelb gefällt, Meissner; und durch (B, 6) braungrün getrübt, Trommsdorff.

Salpetersaures Quecksilberoxydul giebt mit (B, 5) einen starken schmutziggelben, mit (B, 6) einen gelblich rothbraunen Niederschlag.

D. Mit Pflanzensäuren. — Die wässrige Lösung von (B, 6) wird nach einiger Zeit durch Kleesäure in röthlichweißen, durch Essigsäure in bräunlichen Flocken gefällt, C. G. Gmelin; auch Weinsäure fällt dieselbe, Vogel.

E. Mit organischen Oxyden. — a. Der Gerbstoff (A)

löst sich leicht in Weingeist. Berzelius. — Gerbstoff (B) löst sich leicht in wässrigem Weingeist, und zwar (B, 6) nach Trommsdorff und Vogel auch in absolutem.

b. Der Gerbstoff (A, 1 und 3) löst sich in Aether zu einer fast farblosen Flüssigkeit; (A, 2) löst sich wenig oder gar nicht, Berzelius. — (B, 5) löst sich leicht in Aether, Meissner; (B, 6) bildet damit eine gelbrothe Lösung, die sich durch Wasser trübt, beim Erhitzen wieder klärt, Trommsdorff, Vogel, C. G. Gmelin.

Der Gerbstoff (A und B) löst sich nicht in flüchtigen und fetten Oelen. — Gerbstoff (A) giebt mit Gerbstoff der Galläpfel keinen Niederschlag, Berzelius; (B, 6) wird nicht durch Eichenrindeaufguſs, jedoch nach 24 Stunden durch Galläpfeltinctur gefällt, Vogel; nicht nach C. G. Gmelin.

Gerbstoff (A) verhält sich gegen Stärkmehl, Kleber, Thierleim und Eiweiſsstoff, wie der der Galläpfel. Er fällt Pflanzenbasen aus ihren Auflösungen in Säuren, besonders in Essigsäure, jedoch löst sich der Niederschlag viel leichter in gröſsern Mengen von Wasser, als der durch Galläpfelgerbstoff bewirkte. Berzelius.

Erster Anhang zum Gerbstoff.

Oxydirter Gerbstoff.

Beim Aussetzen der wässrigen Lösung der verschiedenen Gerbstoffarten an die Luft bildet sich eine braune, wenig in Wasser lösliche Materie; dieselbe findet sich auch in getrockneten gerbstoffhaltigen Pflanzentheilen und ihren Extracten. Sie ist als eine Art von oxydirtem Extractivstoff zu betrachten, und hält nach Berzelius eine gewisse Menge von unzersetztem Gerbstoff mit sich verbunden, den man durch eine stärkere Säure, welche sich statt seiner mit dem oxydirten Gerbstoff vereinigt, abscheiden kann.

A. *Oxydirter Gerbstoff des Katechu.* — Von Davy Extractivstoff genannt. Findet sich im Katechu neben Gerbstoff und Gummi; wohl beim Einkochen dieses Extracts aus dem Gerbstoff's erzeugt. — 1. Er fällt aus der heiſsen wässrigen Lösung des Katechu's beim Erkalten zum Theil nieder; auch bleibt er zurück, wenn man das Katechupulver nur so lang mit kaltem Wasser auszieht, als dieses noch die leimfällende Eigenschaft davon annimmt. Davy. — 2. Morin erhielt ihn durch Ausziehen der Frucht von *Areca Katechu* mit kaltem Weingeist, Abdampfen und Ausziehen mit Wasser und Aether, wo er ungelöst zurückbleibt. — Er ist blaſsbraunroth, schmeckt schwach herb,

hinterher stärker süfslich, als das Katechu; röthet nicht Lackmus, Davy; geruch- und geschmack-los, Morin. — Erweicht sich in der Hitze ohne zu schmelzen, und liefert bei der trocknen Destillation kohlensaures und brennbares Gas, Essigsäure und leichte Kohle. Davy. Liefert mit Salpetersäure Kleesäure und eine, durch Kali morgenroth zu färbende, Materie. Morin. — Löst sich wenig in kaltem, leicht in heifsem Wasser auf, Davy. Löst sich nicht in kaltem, wenig in kochendem Wasser; löst sich nicht in kalter, aber in heifser Salzsäure, ohne die leimfällende Kraft zu verlieren. Morin. Die wässrige Lösung ist braungelb, wird an der Luft röthlich; sie wird nicht durch Mineralsäuren gefällt; sie wird durch das reine und kohlensaure Ammoniak, Kali und Natron lebhafter gefärbt, ohne gefällt zu werden; sie fällt schwach die salpetersaure Alaunerde und das salzsaure Zinnoxydul, fällt die Bleisalze dick blafsbraun, färbt die Eisenoxydsalze grasgrün, und erzeugt in ihnen einen grünen, sich an der Luft schwärzenden Niederschlag. Davy. Er giebt mit wässrigem Kali eine dunkelgefärbte Lösung, aus welcher Säuren einen nicht mehr den Leim fällenden Stoff niederschlagen. Morin. — Der Stoff ist in Weingeist reichlich mit brauner Farbe löslich, Davy; nicht in Aether, Morin. Leinwand beim Kochen und erweichte Thierhaut nehmen ihn aus der wässrigen Lösung auf, erstere mit braunrother Färbung, jedoch bleibt letztere in heifsem Wasser löslich. Davy. Die weingeistige Lösung fällt den Thierleim. Morin. — Davy *(A. Gehl.* 4, 367*)*. Morin *(J. Pharm.* 8, 452*)*.

B. Der *Chinarinde.* — *Chinaroth, Rouge cinchonique, Matière colorante rouge insoluble du Quinquina.* Findet sich in der braunen, rothen und gelben Chinarinde. (Bildet sich auch beim Aussetzen des wässrigen Chinaaufgusses an die Luft und Abdampfen aus dessen Gerbstoff, Berzelius, *Lehrb.*) — Man zieht dieselbe mit Weingeist aus, dampft den Auszug zur Trockne ab, kocht den Rückstand wiederholt erst mit salzsäurehaltigem, dann mit reinem Wasser aus, und entzieht ihm endlich den Talg durch Aether, wo das Chinaroth zurückbleibt.

Rothbraun, geruch- und geschmack-los; unschmelzbar (schmilzt bei mäfsiger Wärme zu einer rothbraunen brüchigen Materie zusammen, F. C. Bucholz, *N. Tr.* 6, 2, 106).

Löst sich sehr wenig, mit blafsgelber Farbe, in kochendem Wasser (bedarf nach Meissner, *Schw.* 33, 80, der es defshalb für eine Art Harz ansieht, mehr als 2880 kochenden Wassers; diese Auflösung trübt sich beim Erkalten). Löst sich etwas mehr in Wasser, welches eine Säure enthält. Löst sich sehr reichlich in wässrigem

Kali und Natron; aus der satt rothbraunen (sich an der Luft verdunkelnden, Berzelius) Lösung schlagen Säuren den gröfsten Theil in Flocken nieder; in diesem, durch das Alkali schon etwas modificirten, Zustande fällt das Chinaroth den Thierleim. Erhitzt man jedoch die alkalische Lösung, so wird die leimfällende Kraft zerstört, und Säuren schlagen jetzt nur einen Theil nieder, so dafs die Flüssigkeit gelb bleibt. Soll dagegen dieses Chinaroth durch wässriges Ammoniak, Baryt oder Kalk leimfällende Kraft erhalten, so mufs gerade Erhitzung angewandt werden. — Bittererde und Alaunerde bilden mit dem Chinaroth unauflösliche rothe Lacke, deren Auflösung in Säuren den Leim nicht fällt. Das in Wasser gelöste Chinaroth fällt den Brechweinstein. Schlägt man seine Auflösung in Essigsäure durch Bleiessig nieder, zersetzt den Niederschlag durch Hydrothionsäure, und zieht mit Weingeist aus, so hat jetzt das Roth die Eigenschaft erhalten, Leim zu fällen; also wirkt das Bleioxyd gleich dem Kali. — Die rothe Materie löst sich leicht in concentrirter Essigsäure, aus der sie durch Wasser gröfstentheils gefällt wird. Sie löst sich leicht in Weingeist, besonders in der Wärme; sehr wenig in Aether; sie fällt im unveränderten Zustande nicht den Thierleim. Pelletier u. Caventou (*Ann. Chim. Phys.* 15, 315).

Das von Berzelius (*Lehrb.* 3, 590) untersuchte Chinaroth zeigte sich als eine Verbindung von oxydirtem Gerbstoff und unzersetztem, welcher sich durch eine stärkere Säure abscheiden liefs; es löste sich sehr wenig in kaltem, reichlicher in kochendem Wasser; die wässrige Lösung fällte Brechweinstein, grünte Eisenoxydsalze und fällte den Leim. Diese Abweichungen möchten vom Gehalt an unzersetztem Gerbstoff abzuleiten seyn, welcher bei der Darstellungsart von Pelletier u. Caventou fehlen mufste.

C. Der *Tormentillwurzel.* — *Tormentillroth.* Bleibt beim Ausziehen des weingeistigen Extracts mit Wasser zurück. — Braunroth; leicht zerreiblich; geschmacklos. — Verkohlt sich in der Hitze ruhig, ohne zu schmelzen, mit nicht unangenehmen, zuletzt brenzlichem Geruch, und läfst eine glänzende Kohle von unveränderter Form, dann kaum eine Spur Asche. Löst sich in erwärmter Salpetersäure völlig unter heftigem Aufbrausen; die rothbraune Lösung wird bei längerem Kochen citronengelb und hält Kleesäure. — Löst sich nicht in kaltem Wasser, wenig in kochendem, beim Erkalten meist niederfallend. Löst sich wenig, mit hellrother Farbe, in erwärmter Salzsäure. Bildet mit wässrigem Ammoniak und Kali dunkelrothe Lösungen, aus welchen Säuren braunrothe, den Leim nicht fällende, Flocken niederschlagen. Die heifse wässrige Lösung trübt Alaun

schwach röthlich, fällt nicht salzsaures Zinnoxydul, fällt Bleizucker fleischfarbig und salzsaures Eisenoxyd bräunlich. — Das Tormentillroth löst sich leicht in Essigsäure, daraus nicht durch Wasser fällbar. Es löst sich leicht in Weingeist und Aether. Die heifse wässrige Lösung wird nicht durch Galläpfelaufgufs verändert; sie trübt Hausenblasenlösung schwach hellroth. Meissner (*Berl. Jahrb.* 29, 2, 71).

D. Der *Rinde von Geoffroya surinamensis.* — Man dampft die weingeistige Tinctur ab, und versetzt sie mit Wasser, wo diese Materie niederfällt. — Braun. — Bläht sich in der Hitze auf, ohne zu schmelzen, entwickelt einen angenehmen Geruch nach zerstofsenen Zwetschenkernen, verglimmt bei stärkerer Hitze, auch vom Feuer entfernt, und läfst viel kohlensauren Kalk nebst etwas phosphorsaurem. — Löst sich höchst wenig in kochendem Wasser mit gelbrother Farbe; die Lösung trübt sich in der Kälte ein wenig. Löst sich nicht in erhitzter Salzsäure. Giebt mit erwärmtem Ammoniak eine schwarzrothe Lösung, bei Säurezusatz den Leim nicht fällend; giebt mit erwärmtem Kali eine dunkelrothe Lösung, durch Säuren fällbar; die bei mäfsiger Wärme bereitete Lösung fällt bei Säurezusatz den Leim, nicht die bei stärkerer Hitze erhaltene; seine Lösung in kohlensaurem Kali ist roth, trübt sich ein wenig mit Säuren, und fällt den Leim, selbt ohne Zusatz von Säure. — Der oxydirte Gerbstoff löst sich in concentrirter Essigsäure mit schwarzrother Farbe; die Lösung wird durch Wasser und durch Leim gefällt. Die in der Hitze bereitete wässrige Lösung fällt weder Brechweinstein, noch Leim. Hüttenschmid.

E. Des *Blauholzes.* — Das wässrige Extract enthält vorzüglich Hämatin in Verbindung mit dieser braunen Materie; Wasser entzieht demselben eine lösliche Verbindung von viel Hämatin und wenig brauner Materie, es bleibt eine unauflösliche Verbindung von viel brauner Materie mit wenig Hämatin zurück; letztere, fortgesetzt mit geringen Mengen von Wasser behandelt, wird zu immer reinerer brauner Materie. — Dieselbe ist braun. — Sie löst sich weder in Wasser, noch Aether, aber in Weingeist; sie verbindet sich mit Hämatin zu einer kastanienrothen Materie, welche sich nicht nur, gleich dem Gerbstoff, in Wasser, Weingeist und Aether löst, sondern auch Thierleim fällt. Chevreul (*Schw.* 8, 295).

Zweiter Anhang zum Gerbstoff.

Ueber die Natur des Gerbstoffs.

Die Aehnlichkeit, welche der Gerbstoff in vielen Verhältnissen,

besonders in der Fällung der Metallsalze mit der Gallussäure besitzt, die Schwierigkeit, ihn von dieser genau zu trennen und einige Erfahrungen, welche eine Verwandlung des Gerbstoffs in Gallussäure und umgekehrt zu beweisen scheinen, veranlassen zu dem Geständnifs, dafs uns das Wesen des Gerbstoffs noch nicht genau bekannt ist.

Beispiele von Erzeugung des Gerbstoffs scheinen folgende zu seyn: 1. Zieht man wässriges Galläpfelextract mit Weingeist aus, und fällt die erhaltene Tinctur durch Leim so lange, als dieser einen Niederschlag bewirkt, und zieht nun von der abfiltrirten Flüssigkeit den Weingeist ab, oder behandelt dieselbe nur in der Wärme, so fällt sie von Neuem den Leim. Wuttig. — 2. Ein kalter Aufgufs des Fernambuks fällt nicht den Leim; wird er abgedampft, und dann wieder mit Wasser zu der vorigen Verdünnung gebracht, so fällt er ihn. Chevreul (*Ann. Chim.* 66, 232). — 3. Gummige Auflösungen, die den Leim nicht für sich fällen, fällen ihn bei Zusatz von Gallussäure, und zwar in weifsen Flocken, die sich zu einer öligen Masse vereinigen; so erhalten auch viele pharmaceutische Extracte und Safranaufgufs erst bei Zusatz von Gallussäure die Eigenschaft, den Leim zu fällen. Pelletier (*Ann. Chim.* 87, 103 u. 218). — 4. Eine wässrige Auflösung von Gallussäure und Thierleim, die ganz klar ist, wird durch eine wässrige Lösung des Moders, der für sich nicht den Leim fällt, niedergeschlagen. Braconnot. — Nach diesen Verhältnissen betrachtet Chevreul den Gerbstoff als eine Verbindung von Gallussäure mit einem gelben Farbstoff oder einer ähnlichen Materie. — Zwar habe ich mich überzeugt, dafs auch die sublimirte Gallussäure bei einem gewissen Verhältnisse mit Gummilösung und Leim eine Trübung bewirkte; doch war dieselbe schwach, und verschwand beim Erwärmen. Auch röthet sublimirte Gallussäure, mit Gummi versetzt, Lackmus eben so schwach, wie vorher, während Gerbstoff stark röthet. Auch spricht die Farblosigkeit des von Berzelius dargestellten Gerbstoffs gegen die Ansicht, als sey der Gerbstoff eine Verbindung von Gallussäure und gelbem Farbstoff.

Als Beispiele von Erzeugung der Gallussäure könnte man folgende ansehen: 1. Aus einem geschimmelten Galläpfelaufgufs erhält man viel mehr Gallussäure, als man aus dem abgedampften frischen Aufgufs durch Ausziehen mit absolutem Weingeist erhalten haben würde. — 2. 16 absoluter Weingeist ziehen aus den ganzen Galläpfeln äufserst wenig Gallussäure; zieht man die Galläpfel darauf mit Wasser aus, so erhält man eine saure Flüssigkeit, welche, wenn man sie abdampft und mit absolutem Weingeist auszieht, gerbstoffhaltige Gallussäure abtritt, während sie sich durch Leim und Kochen

mit Eiweifs so vollständig fällen läfst, dafs sie hinterher die Eisensalze nicht mehr schwärzt und nicht mehr sauer reagirt. Sertürner. — 3. Fällt man Galläpfelaufgufs zuerst gröfstentheils durch Leim, so erhält man hinterher durch Schimmeln fast gar keine Gallussäure. Pfaff. — Die Gallussäure, obwohl nicht für sich mit Leim zu einem unauflöslichen Körper verbindbar, scheint doch von der Verbindung des Leims mit Gerbstoff aufgenommen, und so aus der Flüssigkeit entfernt zu werden, womit auch das von Löper erhaltene Resultat (II, 685 u. 686) zusammenhängen möchte. Uebrigens hält nach Hermbstädt *(N. Gehl.* 6, 414*)* ausgegerbte Lohbrüh reichlich Gallussäure.

Da nach Geiger die durch den eisenbläuenden Gerbstoff bewirkte blauschwarze Färbung der Eisenoxydsalze durch Säuren in Grün übergeführt wird, und die durch eisengrünenden bewirkte grüne durch wenig Alkali in Blauschwarz, so könnte man den Unterschied zwischen beiden Gerbstoffarten darin suchen, dafs ersterer minder reich an Säure sey, als letzterer; dennoch röthet ersterer stärker Lackmus; nur dafs die darin reichlicher enthaltene Säure, die Gallussäure, eine sehr schwache ist. Durch Versetzen von eisengrünendem Gerbstoff mit Gallussäure wird er keineswegs in eisenbläuenden verwandelt.

Indem Petroz u. Robinet *(J. Pharm.* 10, 153*)* das Katechupulver mit Essignaphtha auszogen, die Lösung abdampften, den Rückstand wieder in Essignaphtha lösten, und die Lösung bis zum Sieden erhitzten, so schieden sich (beim Erkalten wieder verschwindende) Flocken ab, welche, gesammelt, die Eisensalze stark blau fällten, während die von ihnen befreite Flüssigkeit dieselben grünte.

Diese verschiedenen Erfahrungen zeigen zwar eine Verwandtschaft zwischen eisenbläuendem und eisengrünendem Gerbstoff, und die Möglichkeit, sie in einander überzuführen, ohne dafs sie es jedoch deutlich machen, worin der Unterschied beruht, ob auf einer zufälligen Beimischung, oder auf einer wesentlich verschiedenen Zusammensetzung.

Zehntes Kapitel.

Glycyrrhizin.

Pfaff. Dessen *Syst. der Mat. med.* 1, 187.
Robiquet. *Ann. Chim.* 72, 143.
Döbereiner. Dessen *Elem. der pharmac. Chemie* 194.

Berzelius. *Lehrb.* 3, 356; auch *Pogg.* 10, 243.
Trommsdorff. *Taschenb.* 1827, 1.

Glycion, Pfaff's süfser Extractivstoff, Berzelius's Süfsholzzucker. — In der Wurzel von *Glycyrrhiza glabra* u. *echinata.*

Darstellung. 1. Berzelius versetzt den bis auf einen gewissen Punct abgedampften heifsen wässrigen Aufgufs der Wurzel mit Schwefelsäure, wäscht den weifsen, aus schwefelsaurem Glycyrrhizin und etwas Eiweifsstoff bestehenden Niederschlag mit Schwefelsäure haltendem Wasser aus, dann mit etwas reinem Wasser, löst ihn in Weingeist, wobei der Eiweifsstoff zurückbleibt, fügt zum Filtrat tropfenweise so lange wässriges kohlensaures Kali, bis die Flüssigkeit nicht mehr merklich Lackmus röthet, filtrirt und dampft ab. Kann eine Spur Kali halten. Berzelius. — Eben so läfst sich die wässrige Lösung des Lakritzensaftes nach dem Klären mit Eiweifs und Filtriren mit Schwefelsäure fällen u. s. w., doch ist das hieraus erhaltene Glyc. immer braun, und auch durch Digestion mit Blutlaugenkohle nicht zu entfärben. Berzelius. — 2. Döbereiner fällt den kalten Aufgufs der Süfsholzwurzel durch salzsaures Zinnoxydul, wäscht den Niederschlag mit Wasser aus, und kocht ihn dann mehrere Stunden mit Weingeist aus, welcher das Glyc. aufnimmt, und beim Verdampfen zurückläfst. — Der Weingeist zieht nach Berzelius neben reinem Glycyrrhizin auch etwas salzsaures aus. — 3. Robiquet zieht die frische Wurzel durch kaltes Wasser aus, bringt das Eiweifs durch Kochen zum Gerinnen, filtrirt, dampft ab, und mischt die erkältete Flüssigkeit mit wenig destillirtem Essig, wo sich gallertartige Flocken abscheiden, welche auf einem Filter mit kaltem Wasser ausgewaschen und getrocknet werden, wobei sie sich sehr zusammenziehen. Das so erhaltene ist ohne Zweifel essigsaures Glycyrrhizin. — 4. Trommsdorff zieht die Wurzel von *Glycyrrhiza echinata* mit kaltem Wasser aus, dampft ab, zieht den Rückstand mit Weingeist aus, und dampft ab.

Eigenschaften. Glyc. (1) ist gelb, durchscheinend, rissig, nicht krystallinisch, und schmeckt stark süfs und etwas widrig

bitter, besonders hinten im Gaumen; (2) ist durchscheinend, glänzend und spröde, und schmeckt anhaltend und widerlich süfs; (4) ist ein dunkelbraunes weiches Extract von stark und rein (nicht bitterlich) süfsem Geschmack.

Zersetzungen. 1. Glyc. (1), an der Luft erhitzt, bläht sich auf, wie Borax, und verbrennt mit heller Flamme und viel Rauch; sein Pulver, in die Lichtflamme geblasen, brennt mit eben so lebhafter, nur mit weifserer Flamme, als das Hexenmehl. Glyc. (3) verbreitet im Feuer, unter Schäumen, einen harzartigen Geruch. (4) schmilzt schnell, schäumt auf, brenzlich und etwas nach angebranntem Zucker riechende, Lackmus röthende Dämpfe entwickelnd, verbrennt mit heller Flamme, wie ein Harz, und läfst harte, aufgeblähte, schwierig verbrennliche, stickstoffhaltige Kohle, dann etwas phosphorsauren Kalk. — 2. Glyc. (3) liefert, mit Salpetersäure gekocht, unter Salpetergasbildung, durchaus keine Pflanzensäure, sondern eine zähe gelbe Masse, aus welcher Wasser unter Rücklassung kleiner, weifser, undurchsichtiger, tuberculoser Massen von keinem besondern Geschmacke, die nach Art der Harze verbrennen, viel künstliches Bitter auszieht. — Glyc. (1), (2) und (3) ist nicht der Weingährung fähig; (4) hält etwas gährungsfähigen Zucker beigemischt.

Verbindungen. — A. Glyc. (1) und (2) löst sich leicht in Wasser. (4) wird schon an der Luft feucht; seine wässrige Lösung schäumt stark beim Schütteln.

B. Die wässrige Lösung von (1) und (2) wird durch mineralische und vegetabilische Säuren käsartig gefällt, bei gröfserer Verdünnung erst nach einiger Zeit; die entstehende Verbindung ist wenig in kaltem Wasser, fast gar nicht in solchem löslich, welches etwas Säure enthält. — Schwefelsäure bewirkt in wässrigem Glyc. (1) erst eine weifse Trübung, dann einen weifsen zusammenhängenden Niederschlag, welcher in lauem Wasser pechartig klebrig wird. Derselbe schmeckt nach dem Auswaschen mit kaltem Wasser nicht sauer, sondern süfs, wie reines Glycyrrhizin, ballt aber auf der Zunge zusammen, und löst sich nur langsam im Spei-

chel auf; er verbrennt auf gleiche Art, wie das reine Glyc., und läfst keine Spur Asche. Er löst sich in kochendem Wasser; die hellgelbe Lösung gesteht beim Erkalten zu einer zitternden Gallerte; er löst sich in Weingeist zu einer nicht durch Wasser fällbaren Flüssigkeit, bei deren Verdunsten er als ein erst hellgelbes, durchscheinendes, nach völligem Austrocknen strohgelbes, undurchsichtiges Extract bleibt. BERZELIUS.

C. Das Glycyrrhizin (1) vereinigt sich sehr gern mit Salzbasen. — Digerirt man seine wässrige Lösung mit kohlensaurem Kali, Baryt oder Kalk, so erhält man, unter Freiwerden der Kohlensäure, durch Filtriren und Abdampfen eine extractartige Verbindung, welche, wenn das Alkali nicht vorherrscht, nur süfs schmeckt, und mit Säuren nicht aufbraust, welche nicht durch Kohlensäure zersetzt wird, und sich leicht in Wasser, etwas weniger in Weingeist löst. BERZELIUS. — Das Glycyrrhizin (1) und (2) giebt mit schweren Metallsalzen käsartige Niederschläge, welche an erwärmten Weingeist zum Theil wieder das Glycyrrhizin abtreten. DÖBEREINER, BERZELIUS. Diese sind Verbindungen des Glyc. mit dem ganzen Metallsalz, daher sie bei der Zersetzung mit Hydrothionsäure nichts oder wenig an Wasser abtreten, sofern das Glyc. mit der Säure des Niederschlags verbunden bleibt. Das Glycyrrhizin fällt salzsaures Zinnoxydul, Bleizucker, Bleiessig, schwefelsaures Eisenoxyd und schwefelsaures Kupferoxyd, nicht den Sublimat. Aus dem Zinnniederschlage zieht Weingeist neben dem reinen etwas salzsaures Glycyrrhizin; beim Versetzen des Bleiessigs mit so wenig Glyc., dafs das Salz nicht neutral wird, fällt eine Essigsäure-freie Verbindung von Glyc. und Bleioxyd nieder, bei deren Zersetzung durch Hydrothionsäure eine durch Schwefelblei getrübte, und durch Filtriren nicht zu klärende Auflösung von Glyc. erhalten wird. BERZELIUS.

D. Essigsäure giebt mit wässrigem Glyc. (1) einen ähnlichen Niederschlag, wie Schwefelsäure, der sich jedoch in

kochendem Wasser reichlicher löst, bei dessen Erkalten eine steifere Gallerte entsteht; diese läfst beim Eintrocknen das essigsaure Glyc. in fast weifsen, leicht von der Schale abzulösenden, süfsen Schuppen. Berzelius. Glyc. (3) ist schmutziggelb, schmeckt anhaltend süfs, löst sich wenig in kaltem, leicht in kochendem Wasser, beim Erkalten eine durchsichtige Gallerte liefernd, und bildet mit Weingeist eine dunkelgelbe, syrupartige, sehr süfse Lösung, welche sich an der Luft mit nicht krystallinischen, sehr feinen elastischen Häutchen von unveränderter süfser Materie überzieht. Robiquet. Auch (4) wird durch Essigsäure gefällt.

E. Glyc. (1) löst sich leicht in Weingeist. (4) löst sich leicht in kaltem 80procentigen Weingeist, schwierig in heifsem, nicht in kaltem absouten Weingeist und nicht in Aether. Trommsdorff. (1) wird nicht durch Galläpfelaufgufs gefällt. Berzelius.

Anhang zu Glycyrrhizin.

1. Aus den zerschnittenen trocknen Blättern des *Abrus praecotorius* zog Berzelius durch Wasser eine durch Schwefelsäure fällbare und aus dem erzeugten dunkeln Niederschlage wie das Glyc. abscheidbare, demselben sehr verwandte süfse Materie. Dieselbe erscheint als ein gelbbraunes, durchscheinendes Extract, von mehr bitterem als süfsem, sich besonders im Schlunde zeigenden Geschmack. Sie zeigt gegen Säuren, Alkalien und schwere Metallsalze dasselbe Verhalten, wie das Glycyrrhizin.

2. Die, angeblich aus *Penaea Sarcocolla* u. *mucronata* ausfliefsende, *Sarcocolla, Fleischleim*, ist nach Thomson (Dessen *Syst. der Chemie*, übers. von *Wolff*, 4, 37) ein Gemenge aus ungefähr 0,8 in rothbraunen Körnern erscheinendem süfsen Princip und aus 0,2 bassorinartiger Materie, rothbrauner erdiger Materie und weifsen Holzfasern. Durch Auflösen des ganzen Gummi's in Wasser oder Weingeist, Filtriren und Abdampfen erhält man das süfse Princip als eine braune, durchscheinende, brüchige, nicht krystallinische, geruchlose, bitterlich süfse Materie. Dieselbe erweicht sich in der Hitze, wird unter Entwicklung eines Geruchs nach angebranntem Zucker theerartig, und verbrennt dann, wenig Rückstand lassend. Mit Salpetersäure behandelt, liefert sie nach Hatchett künstliches Bitter. Sie löst sich leicht in Wasser zu einer nicht schimmelnden Flüssigkeit auf, welche nach Pfaff (Dessen *Syst. der Mater. med.* 1, 190) mit

schwefelsaurem und salzsaurem Zinkoxyd und mit salpetersaurem Bleioxyd reichliche, weiſse, in Salpetersäure unauflösliche Niederschläge erzeugt, die Eisensalze entfärbt, und das salpetersaure Quecksilberoxydul unter blaſsrother Färbung der darüberstehenden Flüssigkeit niederschlägt. Auch in Weingeist ist die süſse Materie der *Sarcocolla* leicht löslich. Ihre Lösungen werden nicht durch Galläpfeltinctur gefällt.

Nach Döbereiner ist diese süſse Materie dem Glycyrrhizin verwandt; nach Cerioli (*J. Phys.* 75, 431) soll sie als ein Gemisch von Zucker, Gummi und Bitterstoff zu betrachten seyn, das sich durch Vermischen von gemeinem Zucker mit wenig Gummi und Quassiaextract nachahmen lasse.

3. Die Wurzel von *Polypodium vulgare* hält eine dem Glycyrrhizin verwandte, jedoch zersetzbarere Materie. Der wässrige Aufguſs der Wurzel schmeckt dem des Süſsholzes ähnlich; er giebt mit Schwefelsäure erst nach einigen Stunden einen Niederschlag, wobei die Flüssigkeit ihre Süſsigkeit verliert; der Niederschlag färbt sich gelb, und liefert, in Weingeist gelöst und mit kohlensaurem Kali behandelt, eine rothe, leicht in Wasser lösliche, aber nicht süſse Materie. Fällt man den Aufguſs mit Bleizucker, und zersetzt den in Wasser vertheilten Niederschlag durch Hydrothionsäure, so liefert das farblose Filtrat beim behutsamen Verdunsten ein nur fade süſs schmeckendes Extract. Berzelius. Nach Desfosses (*J. Pharm.* 14, 276) enthält diese Wurzel auſser gährungsfähigem Zucker und Mannazucker eine dem süſsen Princip der *Sarcocolla* ähnliche Materie, von bitterlich süſsem Geschmack, mit Salpetersäure gelbes Bitter und Kleesäure liefernd, leicht in Wasser und Weingeist löslich, durch Bleizucker fällbar, und nach der Abscheidung aus diesem Niederschlage einen nicht krystallisirbaren gelben Syrup darstellend.

Elftes Kapitel.

Glycerin.

Scheele. Dessen *Opusc.* 2, 175. *Crell Ann.* 1784, 2, 328.
Fremy. *Ann. Chim.* 63, 25.
Chevreul. *Recherch. sur les corps gras.* 209 u. 338.

Süſses Princip von Scheele, Scheele's Süſs, Oelzucker, Principe doux des huiles, Glycérine. — Von Scheele entdeckt.

Bildung. 1. Bei allen Verseifungen des Trockenfettes, Oelfettes und Talgfettes durch Salzbasen. So nach SCHEELE bei Bereitung des Bleipflasters mit Lein-, Baum-, Mandel- und Rüb-Oel, mit Butter und mit Schweineschmalz; nach CHEVREUL bei der Saponification des Talgfettes, des Oelfettes, des Menschen-, Jaguar-, Schweine- und Gänse-Schmalzes, des Ochsen- und Hammel-Talges durch Kali; in allen diesen Fällen tritt das Glycerin in die wässrige Mutterlauge. — 2. Beim Einwirken des Vitriolöls auf Schweineschmalz. CHEVREUL.

Darstellung. 1. Die bei der Bereitung des Bleipflasters erhaltene wässrige Flüssigkeit wird durch Schwefelsäure, SCHEELE, oder durch Hydrothionsäure, FREMY, vom Blei befreit, und abgedampft. — CHEVREUL verseift 1 Schweineschmalz durch 1 Bleioxyd bei 100°, zieht öfters das Wasser ab, und ersetzt es durch frisches, damit das gebildete Glycerin nicht die ganze Zeit der Pflasterbildung in der Hitze verweile; das so erhaltene befreit er durch Hydrothionsäure vom Blei, und dampft es nach dem Filtriren im Wasserbade ab. — 2. Man verseift ein geeignetes Fett durch Kali, versetzt die Flüssigkeit mit überschüssiger Weinsäure (II, 221), dampft die von der abgeschiedenen Talg- und Oel-Säure getrennte wässrige Flüssigkeit, wenn sie keine flüchtige Säure (wie Buttersäure) enthält, zur Trockne ab, zieht den Rückstand mit absolutem Weingeist aus, und dampft die Lösung ab; hält die wässrige Flüssigkeit eine flüchtige Säure, so destillirt man sie unter Zusatz von mehr Weinsäure, fügt dann, wenn zu viel Weinsäure vorhanden ist, etwas Kali zu, dampft ab, und zieht wieder mit absolutem Weingeist aus. Das Glycerin hält etwas weinsaures Kali. CHEVREUL.

Eigenschaften. Farbloser oder gelblicher, nicht krystallisirender, geruchloser, sehr süfs schmeckender, Lackmus nicht röthender Syrup. Derselbe ist nach CHEVREUL mit kochendem Wasser ein wenig überdestillirbar, und zeigt, bei 100° an der Luft abgedampft, bei 17° ein spec. Gewicht von 1,252, welches bei 3monatlichem Hinstellen des Syrups

in einem, Vitriolöl haltenden, luftleeren Raum, wobei er noch 6 Procent Wasser verliert, auf 1,27 bei 10° steigt.

	bei 1,27 spec. Gew. *Chevreul.*	bei 1,252 spec. Gew. *Chevreul.*
Kohlenstoff	40,071	37,666
Wasserstoff	8,925	9,056
Sauerstoff	51,004	53,278
Glycerin	100,000	100,000

Fechner (*Kastn. Arch.* 12, 336) nimmt in dem Glycerin von 1,252 spec. Gewicht 5 M.G. Kohlenstoff, 7 Wasserstoff und 5 Sauerstoff an; und in dem Glycerin, wie es sich in den Fetten vorfinde (ehe es bei der Verseifung 3 M.G. Wasser aufgenommen habe) 5 M.G. Kohlenstoff, 4 Wasserstoff und 2 Sauerstoff.

Zersetzungen. 1. Liefert bei der trocknen Destillation Wasser, dann erst nahe beim Glühpunct nicht sehr veränderten süfsen, etwas brenzlichen Syrup, dann beim Glühpunct in braunen Dämpfen übergehende, heftig, dem *Spiritus Tartari* ähnlich riechende und scharf schmeckende saure Flüssigkeit und schwarzes Oel, mit Rücklassung einer leichten glänzenden Kohle, und läfst sich nur durch öftere Destillation völlig zersetzen, wobei es immer schärfer und bitterer schmeckend wird. Scheele. Fremy erhielt etwas unzersetztes Süfs, kohlensaures und Kohlenwasserstoff-Gas, Essigsäure, brenzliches Oel und bleifreie Kohle. — 2. Im offenen Feuer verbrennt es mit blauer Flamme, Scheele; gleich einem Oel, Fremy. — 3. Erst durch 9maliges Abziehen von 3 Salpetersäure über Glycerin wird es in Kleesäure verwandelt. Scheele. — 4. Mit essigsaurem oder schwefelsaurem Kupferoxyd gekocht, fällt es wenig Kupferoxydul; aus schwefelsaurem Kupferoxyd fällt es metallisches Kupfer. A. Vogel. — Das mit 4 Wasser vermischte Süfs zeigt sich nach Monaten unverändert, ohne eine freie Säure zu enthalten, Scheele. Es ist nicht der weinigen Gährung fähig, Fremy.

Verbindungen. — A. Es zerfliefst an der Luft und mischt sich mit Wasser in allen Verhältnissen. — B. Es giebt mit Kali eine in Weingeist lösliche Verbindung, und mischt sich daher ohne Fällung mit Kali haltendem Weingeist. Scheele.

— C. Es liefert mit Baryt eine in Wasser, schwierig in Weingeist lösliche, nicht durch Kohlensäure fällbare Verbindung; desgleichen mit Strontian und Kalk. Chevreul. — D. Es fällt nicht das essigsaure Bleioxyd; es löst, mit Bleioxyd gekocht, dasselbe auf. Fremy. — Dem Glycerin in nicht zu großer Menge zugefügtes salzsaures Eisenoxyd wird nicht durch Alkalien und hydrothionsaure Alkalien gefällt. H. Rose.

Zwölftes Kapitel.

Zucker.

Zuckerstoff, Sucre. — Findet sich viel häufiger im Pflanzen-, als im Thier-Reiche.

Bildung. Bei einigen Verwandlungen des Stärkmehls durch Fäulniſs, oder durch Einwirkung verdünnter Säuren oder des Klebers; und bei Einwirkung verdünnter Säuren auf einige Arten des Gummi's.

Eigenschaften. Farblos; verschiedenartig krystallisirt oder syrupartig; schwerer als Wasser; geruchlos, von rein süſsem Geschmack.

Zersetzungen. 1. Bei der trocknen Destillation zersetzt sich der Zucker vollständig, und zwar in kohlensaures und Kohlenwasserstoff-Gas, Wasser, Essigsäure, brenzliches Oel und schwammige glänzende Kohle. — 2. Im offenen Feuer bläht er sich auf mit dem Geruch nach gebranntem Zucker *(Caramel)*, und verbrennt mit heller Flamme. — 3. Erhitzte Salpetersäure verwandelt ihn, unter Salpetergasentwicklung, theils bloſs in Essig-, Aepfel- und Klee-Säure, theils zugleich auch in Schleimsäure. — 4. Vitriolöl verwandelt die meisten Arten des Zuckers in der Wärme, unter Erzeugung schwefligsauren Gases, in kohlige Materie, Wasser und Essigsäure. — 5. Der Zucker entzieht mehreren reinen und

mit Säuren verbundenen schweren Metalloxyden Sauerstoff, wobei er eine noch nicht hinlänglich untersuchte Veränderung erleidet. — 6. Mehrere Arten des Zuckers zersetzen sich mit Ferment und Wasser in Kohlensäure und in Weingeist; sie sind der *weinigen Gährung* fähig.

Verbindungen. — A. Er löst sich, gröfstentheils leicht, in Wasser auf; die concentrirte Auflösung hat meistens Syrupdicke. — B. Er ist in wässrigen Mineralsäuren löslich, und absorbirt einige saure Gase. — C. Er absorbirt zum Theil Ammoniakgas, und ist in wässrigen Alkalien zu bitterlichen Verbindungen löslich. — D. Auch mit mehreren schweren Metalloxyden geht er in Wasser lösliche und nicht lösliche Verbindungen ein. — E. Er löst sich in wässrigen Pflanzensäuren auf. — F. Er ist gröfstentheils in Weingeist löslich, doch schwieriger, als in Wasser. — Er ist unauflöslich oder sehr wenig löslich in Aether, flüchtigem und fettem Oel; auch erzeugt er mit Gerbstoff keine unauflösliche Verbindung.

A. Der Weingährung fähiger Zucker.

a. Schleimzucker.

Lowitz. *Crell Ann.* 1792, 1, 345.
Dryeux. *Scher. J.* 3, 528.
Proust. *N. Gehl.* 2, 77.

Theils für sich, theils in Gesellschaft des krümlichen und gemeinen Zuckers: Nach Marggraf in der Wurzel von *Daucus Carota*; nach Vauquelin (*Scher. J.* 4, 96) im Birkensafte; nach Proust im Honig (besonders dem terpenthinartigen), im Johannisbrod, Zuckerrohr und in den Aepfeln, Pfirsichen und Trauben; nach Einhof (*A. Gehl.* 5, 137; 6, 81 u. 115) im Roggen, in der unreifen und reifen Gerste, in den grünen Blättern, den grünen Schoten und der Keimfeuchtigkeit der Erbsen, und in den reifen Erbsen; nach Braconnot (*Ann. Chim. Phys.* 4, 373) im Reise (doch ist dieser Schleimzucker [etwa wegen Gummigehaltes?] nur wenig in Weingeist löslich); nach Avarie (*Ann. Chim.* 60, 60) in den unreifen Stängeln der *Zea Mays*; nach Pfaff in der Cocosnufs (ebenfalls in absolutem Weingeist fast unauflöslich); nach Vogel und Braconnot in den bittern und süfsen Mandeln; nach Lassaigne u. Feneulle im *Semen Staphisagriae*; end-

lich im Honig. — Da krümlicher und gemeiner Zucker bei längerem Kochen ihrer wässrigen Lösung in Schleimzucker verwandelt werden, so ist es nicht ausgemacht, ob der von den genannten Chemikern gefundene Schleimzucker bereits in allen jenen Pflanzen existirte, oder sich erst bei der Analyse gebildet hat; auch kann Beimischung von Säure, Gummi, Phytokoll u. s. w. den krümlichen oder gemeinen Zucker so verstecken, dafs er nur als ein Syrup erscheint.

Bildung. Durch gelindes Schmelzen des gemeinen und krümlichen Zuckers, oder durch längeres Kochen einer concentrirten Auflösung derselben.

Darstellung. Besonders durch Ausziehen der abgedampften Pflanzensäfte und des Honigs mit kaltem, starken Weingeist, in dem sich der Schleimzucker vorzugsweise auflöst.

Eigenschaften. Farbloser oder bräunlicher, süfser, terpenthinähnlicher Syrup. Läfst sich nach Berzelius durch behutsames Erwärmen trocknen und schmelzen, und erscheint dann als eine immer gefärbte, durchscheinende, feste Masse von muschligem Bruche, an der Luft wieder feucht werdend.

Zersetzungen. 1. Wird bei stärkerem Erhitzen mit dem Geruche nach gebranntem Zucker zerstört. — 2. Schäumt, mit Kalk, Kali oder Natron erwärmt, auf, und verwandelt sich in einen braunschwarzen, bittern Syrup, welcher äpfelsaures Alkali enthält. Lowitz. — 3. Melasse fällt aus essigsaurem Kupferoxyd Kupferoxydul, A. Vogel; Honig fällt nicht das essigsaure Kupferoxyd in der Kälte und im Dunkeln; bei Einwirkung des Lichtes oder beim Kochen schlägt er Kupferoxydul mit einer braunen flockigen Materie (zersetztem Zucker?) nieder, welche in letzterem Falle 0,15 des Niederschlages beträgt; aus schwefelsaurem und salpetersaurem Kupferoxyd fällt der Honig in der Wärme metallisches Kupfer; aus salzsaurem Kupferoxyd Halbchlorkupfer. Buchner (*Repert.* 2, 1). — 4. Ist mit Ferment (nach Deyeux und Proust [etwa, wenn er mit stickstoffhaltiger Materie verunreinigt ist?] auch ohne Ferment) der weinigen Gährung fähig.

Verbindungen. — A. An der Luft feucht werdend, leicht

in Wasser löslich. — B. Unter allen Zuckerarten in Weingeist am löslichsten.

b. Krümelzucker.

Ueber Obst- und Honig-Zucker: Lowitz. *Crell Ann.* 1792, 1, 218 u. 345. — Proust. *J. Phys.* 63, 257; 69, 428; *Ann. Chim.* 57, 131 u. 225; auch *N. Gehl.* 2, 77. — Parmentier über die Bereitungsart der Syrupe und Salsen aus Weintrauben; übers. v. *Scholz.* Wien 1811. — Dubuc. *Ann. Chim.* 68, 113.

Ueber Stärkezucker: Schrader. *Schw.* 4, 108. — Nasse. *Schw.* 4, 111. — Pfaff. *Schw.* 5, 94. — Gehlen. *Schw.* 5, 32. — A. Vogel. *Schw.* 5, 80; auch *Gilb.* 42, 123. — Kirchhoff. *Schw.* 14, 389. — Saussure. *Ann. Chim. Phys.* 11, 381; auch *Schw.* 27, 304.

Ueber Zucker aus Leinwand: Braconnot. *Ann. Chim. Phys.* 12, 181; auch *Schw.* 27, 337.

Ueber diabetischen Zucker: Thénard u. Dupuytren. *N. Gehl.* 2, 195. — Cruikshank. *Rollo on diabetes mell.* Lond. 1797. — John. *chem. Schrift.* 2, 90.

Zuerst von Lowitz und Proust unterschieden; von Kirchhoff zuerst aus Stärkmehl, von Braconnot zuerst aus Leinwand bereitet

Findet sich in Trauben, Johannisbeeren, Kirschen, Pflaumen, Aprikosen, Birnen, Feigen und zahmen Kastanien, im Honig, besonders im körnigen, und im Harn der an der zuckrigen Harnruhr Leidenden.

Bildung. Bei längerem Kochen des gemeinen oder des Milch-Zuckers, oder des Stärkmehls, oder des aus Leinwand erzeugten Gummi's mit sehr verdünnter Schwefelsäure; beim Digeriren des Stärkmehls mit gewöhnlichem oder mit, durch das Keimen verändertem, Kleber, und bei der freiwilligen Zersetzung des Stärkekleisters; beim Erhitzen von Stärkmehl mit Wasser, oder von Leinwand oder Papier mit Schwefelsäure-haltendem Wasser im Papinischen Digestor, nicht ganz bis zu 200°.

Darstellung. 1. *Aus dem Safte der Obstarten, besonders der Trauben. Traubenzucker.* Man kocht den Saft, schäumt ab, neutralisirt die freie Säure durch Kreide oder weifsen Marmor, dampft den Saft auf ½ ab, stellt ihn in die Ruhe, giefst ihn klar vom Bodensatze ab, klärt ihn mit Eiweifs oder Ochsenblut, und dampft ihn zu einem nicht zu dicken Syrup ab (welcher bei spanischen Trauben 75 Procent Krümelzucker, 24 Schleimzucker, 0,31 Gummi und 0,25 äpfelsauren Kalk hält), aus dem der Krümelzucker in 1 bis

3 Wochen anschiefst, worauf er durch 3maliges Auflösen in Wasser und Krystallisiren gereinigt wird. PROUST.

2. *Aus den Kastanien. Kastanienzucker.* Man trocknet, schält und zermalmt sie, stellt sie 3mal mit 2 bis 3 kaltem Wasser unter öfterem Bewegen 24 Stunden lang zusammen, dampft dann die 3 Waschwasser auf 38° B. ab, und trennt die in der Ruhe erzeugten Krystalle von der schleimigen Mutterlauge durch starkes Pressen. — Die toscanischen Kastanien halten 14 Procent Zucker, die französischen weniger.

3. *Aus dem Honig. Honigzucker.* Man zieht aus dem weifsen körnigen Honig durch kalten starken Weingeist den leichter darin löslichen Schleimzucker; den gröfstentheils ungelöst bleibenden Krümelzucker prefst man aus, löst ihn in Wasser auf, filtrirt ihn vom Wachs ab, und läfst ihn durch Abdampfen und Erkälten krystallisiren. PROUST. CAVEZZALLI (*Scher. J.* 7, 714) schäumt den Honig zuvor mit Eiweifs ab, und tilgt seine Säure durch kohlensauren Kalk; LOWITZ reinigt den Honig zuvor durch Kochen mit Kohlenstaub, worauf er abdampft, und die Krystalle durch kalten Weingeist vom Schleimzucker befreit; TROMMSDORFF (*N. Tr.* 9, 1, 287) reinigt den Honig durch $^1/_{20}$ Thierkohle.

4. *Aus dem Harne der Harnruhrkranken. Diabetischer Zucker, Harnruhrzucker.* — a. Die durch Abdampfen des Harns erhaltenen Krystalle werden ausgeprefst, in kochendem Weingeist gelöst und filtrirt, wo der Zucker beim langsamen Abdampfen anschiefst. CHEVREUL. — b. Die Krystalle werden ausgeprefst, mit kaltem Weingeist wiederholt so lange digerirt, als sich dieser färbt, dann durch wiederholtes Auflösen in Wasser und Krystallisiren gereinigt. PROUT.

5. *Aus dem Milchzucker.* Man kocht 1 Milchzucker mit 4 Wasser und $^1/_{50}$ Vitriolöl 3 Stunden lang unter beständiger Ersetzung des Wassers, neutralisirt die Schwefelsäure durch Kreide, filtrirt und dampft ab; der gelbliche Syrup krystallisirt nach einigen Tagen. A. VOGEL.

6. *Aus Stärkmehl durch Schwefelsäure. Stärkezucker.* 1 kle-

berfreies Stärkmehl (Kirchhoff entzieht zuvor der Waizenstärke ihren Kleber durch verdünntes wässriges Kali) wird mit 4 Wasser und 0,01 bis 0,1 Vitriolöl 36 bis 6 Stunden lang gekocht (um so länger, je weniger Vitriolöl man anwandte), anfangs unter fleifsigem Umrühren und unter beständiger Ersetzung des Wassers, bis die Flüssigkeit nicht mehr durch Weingeist gefällt wird (frei von Gummi ist). Dann wie bei (5). Ist der Zucker zum Theil angeschossen, so wird er ausgeprefst, wieder in Wasser gelöst und krystallisirt.

7. *Aus Stärkmehl durch Kleber. Malzzucker.* Man löst 2 Kartoffelstärkmehl, mit 4 kaltem Wasser angerührt, in 20 kochendem Wasser auf, und digerirt diesen Kleister bei 50 bis 70° mit 1 getrocknetem und pulverisirten Waizenkleber 8 Stunden lang. Aus dem durch Abdampfen erhaltenen gelblichen Syrup zieht Weingeist, mit Rücklassung noch wenig veränderten Stärkmehls, den Zucker aus, der beim Abdampfen anschiefst. Kirchhoff.

Nach Saussure weicht der so erhaltene Zucker von anderem krümlichen, z. B. vom Stärkezucker, darin ab, dafs er minder in Weingeist löslich ist (indem er bei 22° 35 Weingeistes von 35° B. zur Auflösung bedarf), und dafs er, in 10 Wasser gelöst, durch Galläpfelaufgufs in reichlichen weifsen Flocken gefällt wird (ob von Beimischung eines veränderten Klebers oder noch nicht ganz zersetzten Stärkmehls?). — Thomson erhielt durch Abdampfen der Bierwürze eine braune, glänzende, spröde Masse, von 1,552 spec. Gew., welche sich leicht in Wasser, und wenig in kaltem und erhitztem wässrigen Weingeist löste, und welche, unter öfterem Befeuchten an der Luft bei 82° längere Zeit erhalten, schwarz und weniger süfs, sondern mehr widrig scharf schmeckend wurde.

8. *Durch freiwillige Zersetzung des Stärkmehlkleisters.* — Man setzt Kleister, aus 1 Stärkmehl und 20 Wasser bereitet, 2 Jahre lang in einem flachen Gefäfse der Luft aus, zieht die Masse mit kaltem Wasser aus, filtrirt, dampft ab, löst den Rückstand in 1 Wasser, fällt aus der Lösung das Gummi durch 10 Weingeist, filtrirt, dampft ab, löst den Rückstand

wieder in wenig Wasser, und fällt den Rest des Gummi's durch Weingeist, worauf man wieder abdampft. SAUSSURE.

9. *Aus Leinwand.* — Man fügt zu 12 Leinwand (durch Behandeln mit wässrigem Kali, dann mit Wasser möglichst gereinigt und getrocknet, VOGEL) sehr langsam 17 Vitriolöl, so dafs keine Erhitzung eintritt, arbeitet die Masse erst mit einem dicken Glasstab, dann mit einem Glasstempel durcheinander, überläfst die entstandene zähe klebrige Masse 24 Stunden lang sich selbst, löst sie in sehr viel Wasser, kocht sie 10 Stunden lang, sättigt dann die Säure durch kohlensauren Kalk, filtrirt und dampft ab, läfst den Syrup krystallisiren, prefst den nach einigen Tagen angeschossenen Zucker aus, und reinigt ihn durch Auflösen in Wasser, Behandeln mit thierischer Kohle und Abdampfen. BRACONNOT. — VOGEL wendet Schwefelsäure von 1,80 spec. Gewicht an, die weniger schwärzt, als Vitriolöl, und läfst die Masse 2 Tage stehen.

Der nach 1 bis 9 erhaltene krystallisirte Zucker ist noch durch Erhitzen vom Krystallwasser zu befreien.

Eigenschaften. Durchsichtige, gelbe, feste Masse, GEHLEN; der durch behutsames Schmelzen entwässerte Zucker bleibt bei Abhaltung aller Feuchtigkeit auch in der Kälte flüssig, z. B. im luftleeren Raume, der Vitriolöl hält, PROUT. $2^1/_4$ bis $2^1/_2$ Theile dieses Zuckers ertheilen einer bestimmten Wassermenge einen so süfsen Geschmack, wie 1 Theil gemeiner Zucker; der süfse Geschmack des krystallisirten Krümelzuckers ist mit einem mehligen verbunden, der sich nicht mehr in seiner wässrigen Auflösung zeigt, also vom mechanischen Eindruck des sich langsam im Speichel lösenden Zuckers auf die Zunge herrührt.

	M.G.			Trauben-Z. *Saussure.*	Honig-Z. *Prout.*
Kohlenstoff	6	36	36,36	36,71	36,36
Wasserstoff	7	7	7,07	6,78	7,07
Sauerstoff	7	56	56,57	56,51	56,56
Trockner Krümelzucker	1	99	100,00	100,00	99,99

	Harnruhrzucker			Stärkezucker.	
	Prout.		*Ure.*	*Saussure.*	*Prout.*
Kohlenstoff	36,00 bis	40,00	39,52	37,29	36,20
Wasserstoff	7,11 »	6,67	5,57	6,84	7,09
Sauerstoff	56,89 »	53,33	54,91	55,87	56,71
Trockner Krümelzucker	100,00 »	100,00	100,00	100,00	100,00

Saussure analysirte den bei 100°, Prout den in der Kälte im luftleeren Raume mit Vitriolöl getrockneten Zucker.

Zersetzungen. 1. Der Krümelzucker bläht sich beim Erhitzen mit dem Geruch nach gebranntem Zucker auf, bräunt sich und verkohlt sich zuletzt. — 2. Er liefert, mit Salpetersäure erhitzt, Aepfel- und Klee-Säure. — 3. Der in Wasser gelöste Honigzucker (ohne Zweifel auch der übrige Krümelzucker) braust beim Erwärmen mit Kali, Natron und Kalk auf, färbt sich braunschwarz, riecht widrig, schmeckt weder süfs, noch alkalisch, und beim Kalk widrig bitter, läfst sich durch Digestion mit Kohlenstaub entfärben, und enthält viel äpfelsaures Alkali aufgelöst. Ammoniak wirkt ähnlich, jedoch schwächer. Lowitz. — 4. Der Krümelzucker ist mit Ferment der Weingährung fähig. — 5. Stärkezucker, mit essigsaurem Kupferoxyd gekocht, fällt das Oxydul schwieriger, als der gemeine Zucker; noch weniger schlägt Traubenzucker nieder. Vogel.

Verbindungen. — A. Mit Wasser. — a. *Krystallisirter Krümelzucker.* — Der durch gelindes Schmelzen entwässerte Stärkezucker zerfliefst an der Luft zuerst durch Anziehen von Wasser, und gesteht, sobald seine Menge zur Bildung der Krystalle hinreichend ist, zu einer krystallinisch körnigen Masse, Gehlen; der durch behutsames Schmelzen entwässerte, auch in der Kälte flüssige Honigzucker wird an der Luft in einigen Stunden durch Anziehen von Feuchtigkeit undurchsichtig, krystallinisch, Prout. Die bis zu einem dünnen Syrup abgedampfte wässrige Lösung gesteht nach einigen Tagen zu einer körnigen Masse von krystallisirtem Krümelzucker; die zu einem dicken Syrup abgedampfte bleibt wegen Wassermangels flüssig, bis sie aus der Luft mehr Wasser aufgenommen hat.

Der krystallisirte Krümelzucker erscheint in weifsen, undurchsichtigen, körnigen, halbkugelförmigen oder blumenkohlähnlichen Massen, die Lowitz bei (3), Braconnot bei (9) aus sehr feinen, strahlig vereinigten Nadeln zusammengesetzt fand. (8) schiefst in quadratischen Tafeln und würfligen Krystallen an. Die Krystalle sind weniger fest, als die des gemeinen Zuckers.

Die Krystalle schmelzen unter 100°; die von (8) verlieren bei gelindem Schmelzen 7 bis 8 Procent Wasser, Saussure; die von (3) halten in lufttrocknem Zustande 35,3 Kohlenstoff auf 64,7 Wasser (d. h. Wasserstoff und Sauerstoff zu gleichen M.Gewichten); sie verlieren noch unter 100° schnell 3 Procent Wasser, schmelzen, und entwickeln bei 30-stündigem Erhitzen auf 100° noch über 7 Procent, wobei jedoch der Rückstand dunkelbraun und etwas zersetzt erscheint, Prout; beim Abdampfen mit Wasser und überschüssigem Bleioxyd bei 60° erleidet der krystallisirte Zucker einen Gewichtsverlust von 11,14 Procent, doch ist der Rückstand braun und riecht nach gebranntem Zucker, Berzelius.

b. Der krystallisirte Krümelzucker wird an der Luft nicht feucht, und löst sich etwas schwieriger als der gemeine Zucker in kaltem Wasser auf; der Stärkezucker nach Gehlen in 1⅓; in heifsem Wasser löst er sich in jedem Verhältnisse; die concentrirte Auflösung hat Syrupdicke, und scheint süfser, als der unaufgelöste Zucker; die eingesottene Auflösung zeigt nicht das Fadenziehen und Federn des gemeinen Zuckers.

B. Mit Salzbasen. — Mit den Alkalien, gegen die er geringere Affinität zeigt, als der gemeine Zucker, bildet er bitter und schwach alkalisch schmeckende Verbindungen. — a. In der Kälte kann man den Krümelzucker ohne Zersetzung mit Kalkwasser mischen (Lowitz wollte bei (3) schon hierbei Bräunung bemerkt haben), und mit so viel Kalk vereinigen, dafs er seine Süfsigkeit verliert; durch Abdampfen

dieser Lösung bei gelinder Wärme bis zu dünner Syrupdicke erhält man eine in der Kälte weiche, klebrige, in Weingeist lösliche Masse, deren wässrige Lösung beim Kochen braun wird und kohlensauren Kalk absetzt, und welche mit mehr Kalk eine schleimige basische Verbindung bildet, in Wasser langsam löslich, und daraus durch Weingeist in weifsen käsigen Flocken fällbar, die nach dem Auswaschen mit Weingeist eine weifse, an der Luft durch Anziehen von Wasser durchsichtig werdende, beim Trocknen sich leicht bräunende Masse darstellen, nach dem völligen Trocknen 24,26 Kalk auf 75,74 Zucker und Wasser haltend. Kohlensäure scheidet aus diesen Verbindungen den unveränderten Zucker ab. — b. Wässriger Krümelzucker löst Bleioxyd auf, und bildet zugleich, jedoch schwierig, eine nicht lösliche basische Verbindung, welche nicht bis zu 100° erhitzt werden kann, ohne braun zu werden, und angebrannt zu riechen. BERZELIUS *(Lehrb.)* — c. Der Krümelzucker schützt das salzsaure Eisenoxyd vor seiner Fällung durch Alkalien und andere Reagentien. H. ROSE.

C. Mit Kochsalz. — Durch Abdampfen des diabetischen Harnes und Reinigung der dabei erhaltenen Krystalle durch nochmaliges Auflösen und Krystallisiren, so wie durch Abdampfen einer wässrigen Lösung des Harnruhrzuckers und Kochsalzes (bei Ueberschufs eines dieser Stoffe bleibt derselbe in der Mutterlauge) erhält man luftbeständige, wasserhelle, doppelt-sechsseitige Pyramiden und Rhomboeder mit abgestumpften Grundecken, so hart, wie Kandiszucker, von süfs salzigem Geschmack, 8,3 Kochsalz auf 91,7 Zucker haltend, beim Austrocknen 6 Procent verlierend, sich bei stärkerem Erhitzen mit dem Geruch des angebrannten Zuckers aufblähend, sehr leicht in Wasser und absolutem Weingeist löslich. Traubenzucker liefert Krystalle von derselben Form, die jedoch 25 Kochsalz auf 75 Zucker enthalten, beim Erhitzen 7 Procent verlieren, und weniger leicht in Weingeist löslich sind. Honig und gemeiner Zucker liefern keine Krystalle

mit Kochsalz. Calloud (*J. Pharm.* 11, 562; auch *Schw.* 46, 337). — Die durch Abdampfen von Rosinendecoct mit Kochsalz erhaltenen Krystalle sind spitze Rhomboeder (*fig.* 110), oberes r || oberem r = 66° 58′, und doppelt-sechsseitige Pyramiden mit abgestumpften Grundecken. Marx (*Schw.* 52, 479).

D. Der Krümelzucker löst sich weniger, als gemeiner Zucker, und viel weniger, als Schleimzucker in kaltem Weingeist auf, und schiefst aus der Auflösung in heifsem beim Erkalten an. Der Zucker (8) löst sich bei 25° in 8 Weingeist von 35° B., und in 20 kochendem absoluten Weingeist. Saussure.

In den Wachholderbeeren befindet sich nach Trommsdorff ein der Weingährung fähiger Zucker, welcher zwar körnig krystallinische Gestalt annimmt, aber immer schmierig bleibt, und sich auf keine Weise trocknen und weifs machen läfst.

c. Gemeiner Zucker.

Schrickel. *Diss. de Salib. saccharinis* etc. Giessae, 1776.
Cruikshank. *Scher. J.* 1, 637; 3, 289.
Bouillon Lagrange. *Ann. Chim.* 71, 91.
Berzelius. *Ann. Chim.* 95, 59.

Rohrzucker, krystallisirbarer Zucker, Sucre de canne, Sucre ordinaire. — Schon lange in Indien und China, seit Alexander d. Gr. in Europa bekannt; nach der Verpflanzung des Zuckerrohres nach America in allgemeinerem Gebrauche; zuerst von Marggraf in den Runkelrüben und andern einheimischen Gewächsen nachgewiesen, und aus ersteren durch Achard zuerst im Grofsen dargestellt.

Findet sich in den Stängeln von *Saccharum officinarum;* im Stamme von *Acer saccharinum, dasycarpum, campestre, rubrum, Platanoides, Pseudoplatanus* (hier im März $^1/_{116}$ betragend, Cadell, *Thomson Ann.* 10, 234), *tataricum, Negundo* u. s. w.; in der Wurzel von *Beta vulgaris* u. *Cicla, Pastinaca sativa* und *Sium Sisarum;* in den Bataten, Payen u. O. Henry; in den Knollen von *Lathyrus tuberosus,* Braconnot; im Saft des Stammes von *Juglans alba,* von welchem 9 Quart $1^1/_4$ ℔ Zucker liefern, Bigelow (*Scher. Ann.* 8, 118); in den Melonen, Payen; im *Nectarium* von *Rhododendron ponticum,* G. Jäger (*Tiedemann Zeitschr. f. Physiol.* 2, 173).

Ferner findet sich auch Zucker, von dem es jedoch nicht so ausgemacht ist, ob er gemeiner, krümlicher oder ein anderer ist: 1. in

den Nectarien fast aller Blumen (dieser ist wahrscheinlich, gleich dem Honig, gröfstentheils aus krümlichem und Schleim-Zucker zusammengesetzt; über den im Nectarium von *Impatiens Balsamina* krystallisirenden Zucker s. Odhelius, *Crell N. Entd.* 1, 196); — 2. in den Früchten von *Cucumis Chate*, *Carica Papaya*, *Achras Sapota* u. *mammosa*, *Mammea americana*, *Durio Zibethinus*, *Chrysophyllum microcarpum*, verschiedenen *Annona*-Arten, und von *Musa paradisiaca* u. *sapientum* und *Phoenix dactylifera* (wohl gröfstentheils krümlicher Zucker); — 3. in den Stängeln und Stamm von *Zea Mays*, *Borassus flabelliformis*, *Nipa fruticans*, *Cocos nucifera*, *Pinus Abies*, *Carpinus Betulus* u. s. w.; — 4. in den Wurzeln von *Triticum repens* und *Hydrophylax maritima*. Das Innere der reifen Samen enthält nie Zucker. Wahlenberg (*N. Gehl.* 8, 103).

Bildung. Nach Kirchhoff ebenfalls bei Einwirkung der verdünnten Schwefelsäure auf Stärkmehl.

Darstellung. 1. *Im Kleinen.* Am besten nach Marggraf durch Kochen des zuckerhaltigen getrockneten und gepulverten Pflanzentheils mit 2 starkem Weingeist, Filtriren und längeres Hinstellen in die Kälte, wo der Zucker anschiefst. (Payen's Methode: *J. Chim. méd.* 2, 34). — 2. *Aus dem Zuckerrohr-, Runkelrüben- und Ahorn-Saft.* Der Saft wird rasch eingekocht, durch Kalkwasser neutralisirt, mit Ochsenblut, Milch oder Eiweifs geklärt. Aus dem erhaltenen Syrup schiefst der Zucker in körnigen Krystallen an, welche durch Abtröpfeln oder auch Auspressen und durch wiederholtes Auflösen in heifsem Kalkwasser, Klären mit Ochsenblut oder Eiweifs und Krystallisiren immer mehr von Säure, Schleimzucker, Extractivstoff u. s. w. befreit, *raffinirt*, werden. Läfst man endlich die gereinigte, zu Syrup abgedampfte Auflösung des Zuckers in flachen Gefäfsen, durch welche Fäden gezogen sind, in einem heifsen Zimmer langsam verdampfen, so erhält man ihn in gröfsern Krystallen, *Kandiszucker*; dampft man den Syrup über offenem Feuer weiter ab, und veranlafst dann durch Erkälten desselben und Umrühren die Bildung vieler kleiner Krystalle, bringt die körnige Masse in Zuckerhutformen, läfst nach dem völligen Krystallisiren aus der nach unten gekehrten, bis dahin verschlossenen Spitze der Form den Syrup ablaufen, und befördert dieses durch Bedecken des Zuckers mit feuchtem Thon, so erhält man eine aus zusammengebackenen Kry-

stallkörnern bestehende porose Masse, den *weifsen* oder *Hut-Zucker* (nach der Güte: *Melis*, *Raffinade*, *Canarien* u. s. w.). — 3. Indem KIRCHHOFF *(Schw.* 14, 388*)* durch verdünntes wässriges Kali vom Kleber befreite Waizenstärke mit verdünnter Schwefelsäure behandelte (II, 727), und die durch Kreide von der Schwefelsäure befreite Flüssigkeit bis zu einem dünnen Syrup abdampfte, so erhielt er weifse, harte, 4seitige, mit 2 Flächen zugeschärfte, oft auch wieder an der Zuschärfungskante abgestumpfte Säulen.

Eigenschaften. Grofse wasserhelle Krystalle, dem 2- u. 1-gliedrigen System angehörend; *fig.* 83, ohne t-Fläche, oft noch mit f-Fläche. Von 1,6065 spec. Gewicht, FAHRENHEIT; nächst dem Milchzucker die härteste Zuckerart; leuchtet beim Schlagen im Dunkeln; süfst von allen Zuckerarten am stärksten.

	M.G.			*Berzelius.*
Kohlenstoff	12	72,0	44,31	44,200
Wasserstoff	$10\frac{1}{2}$	10,5	6,46	6,785
Sauerstoff	10	80,0	49,23	49,015
Hypoth. trockn. Zucker	1	162,5	100,00	100,000

BERZELIUS zerlegte das getrocknete basische Zucker-Bleioxyd.

	M.G.			*Berzelius.*
Hypoth. trockn. Zucker	1	162,5	94,75	94,7
Wasser	1	9,0	5,25	5,3
Krystallisirter Zucker	1	171,5	100,00	100,0

Oder:

	Berechnung nach *Berzelius.* M.G.			*Berzelius.*	*Gay-Luss. u. Thén.*	*Döbereiner.*	*Crum.*	*Berthollet.* *a*	*Berthollet.* *b*
Kohlenst.	12	72,0	41,98	41,48	42,47	40,14	41,8	39,58	41,26
Wasserst.	$11\frac{1}{2}$	11,5	6,71	7,05	6,90	7,05	6,5	7,34	6,97
Sauerst.	11	88,0	51,31	51,47	50,63	52,81	51,7	53,08	51,77
Kr. Zucker	1	171,5	100,00	100,00	100,00	100,00	100,0	100,00	100,00

Zu sämmtlichen Analysen diente getrockneter Kandiszucker, nur bei der Analyse von CRUM und der Analyse *a* von BERTHOLLET wurde Raffinade angewendet. — DÖBEREINER sieht den krystallisirten Zucker als eine Verbindung von 6 M.G. Kohlenstoff, 6 Wasserstoff und 6 Sauerstoff an; der Kohlenstoff soll sich gleichförmig zwischen Was-

serstoff und Sauerstoff getheilt haben, und der Zucker sey ein Salz, nämlich kohlensaurer Kohlenwasserstoff. Vergl. jedoch (II, 3).

			Berechnung nach *Prout*.	Prout *a*	Prout *b, c*	Prout *d*	Prout *e*	Prout *f, g*	Prout *h*
	M.G.								
Kohlenstoff	9	54	42,86	42,85	42,00	41,90	42,20	42,10	40,88
Wasserstoff	8	8	6,35	6,35	6,44	6,46	6,42	6,43	6,57
Sauerstoff	8	64	50,79	50,80	51,56	51,64	51,38	51,47	52,55
Kryst. Zucker	1	126	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

a ist durch wiederholtes Krystallisiren aus Wasser und Weingeist gereinigter Kandiszucker oder Hutzucker; *b* ist unreiner westindischer Kandiszucker; *c* ist englischer raffinirter Zucker; *d* ist ostindischer Kandiszucker; *e* ist ostindischer raffinirter Zucker; *f* ist Ahornzucker; *g* ist Runkelrübenzucker; *h* ist ostindischer feuchter Zucker (*moist Sugar*). Alle diese Zuckerarten wurden bei 100° getrocknet. — Das nach der Prout'schen Berechnung festzusetzende M.G. des Zuckers paſst nicht zu den Verhältnissen, in welchen er sich nach Berzelius mit Ammoniak und Bleioxyd vereinigt. — Nach einer älteren Analyse Prout's enthält der Kandiszucker 39,99 Kohlenstoff, 6,66 Wasserstoff und 53,33 Sauerstoff. — Ure fand im gereinigten und möglichst getrockneten Rohrzucker: 43,38 (5 M.G.) Kohlenstoff, 6,29 (4 M.G.) Wasserstoff und 50,33 (4 M.G.) Sauerstoff.

Zersetzungen. 1. Auch im luftleeren Raume gelind erhitzt, verliert der krystallisirte Zucker höchstens 0,001 Wasser, dagegen beim Vereinigen mit 4 Bleioxyd und Austrocknen der Verbindung 5,3 Procent. Berzelius. — 2. Er bleibt bei 100° fest, schmilzt bei 149° zu einer dunkelbraunen Flüssigkeit, und verliert, 9 Stunden dieser Hitze ausgesetzt, unter einiger Zersetzung, 6 Procent am Gewicht. Prout. Der einige Zeit geschmolzene Zucker gesteht beim Erkalten zu einer durchsichtigen, braunen, spröden, an der Luft feucht und zähe werdenden, dem Schleimzucker ähnlichen Materie. — 3. Bei stärkerem Erhitzen bläht er sich mit einem gewürzhaft stechenden Geruch auf, schwärzt sich und verbrennt mit weiſser Flamme, unter Rücklassung einer aufgeblähten Kohle. — 4. Bei der trocknen Destillation liefert 1 Unze raffinirter Zucker: 41 Unzenmaaſs kohlensaures und 119 Kohlenwasserstoff-Gas, $^9/_{16}$ Unzen wässrige, mit brenz-

lichem Oel gemischte, kein Ammoniak haltende Essigsäure nebst einigen Tropfen ungelösten, angenehm riechenden brenzlichen Oels und $^1/_4$ Unze ohne Rückstand verbrennende Kohle. CRUIKSHANK. — 5. Der Zuckerstaub verschluckt langsam das Chlorgas, und wird unter Bildung von Kohlensäure zu einer braunen, starkriechenden, an der Luft zu einer, Salzsäure haltenden, Flüssigkeit zerfliefsenden Materie. PRIESTLEY, BOUILLON LAGRANGE, VOGEL. Wässriges Chlor verwandelt den Zucker in Aepfelsäure und Salzsäure. CHENEVIX. — 6. Mit Salpetersäure erhitzt, entwickelt er Stickgas, oxydirtes Stickgas, Salpetergas, Blausäure, Kohlensäure und Essigsäure, und verwandelt sich anfangs, besonders wenn nur eine gleiche Menge Salpetersäure einwirkt, DONOVAN, in eine braune bittere Materie und Aepfelsäure, dann bei längerer Einwirkung einer gröfsern, etwa 6fachen Säuremenge in Kleesäure. 100 krystallisirter Zucker liefern nach CRUIKSHANK 54, nach THÉNARD über 67 krystallisirte Kleesäure. (HERMBSTÄDT, *N. Gehl.* 6, 415, und HAUSMANN, *Ann. Chim.* 58, 183, bemerkten zugleich Bildung einer wachs- oder talg-artigen Materie, die HAUSMANN von zersetzter thierischer Substanz des zum Klären angewandten Bluts ableitet, da Canarienzucker keinen Talg liefert). — 7. Der Zucker giebt, auch im Dunkeln, mit feuchter oder wässriger Arseniksäure in einigen Stunden einen rosenrothen, dann purpurrothen und in 14 Tagen rothbraunen, den Geruch nach Essigsäure verbreitenden Syrup; die wässrige Lösung desselben wird durch Chlor entfärbt, durch Salz- und Salpeter-Säure lebhafter roth, durch Alkalien nicht verändert; ist aus ihr durch Hydrothionsäure alle Arseniksäure gefällt, so ist sie blafsgelb, von süfsem Geschmack, Bleizucker nicht fällend, und giebt beim Abdampfen einen braunen Syrup. — Honigzucker zeigt diese Röthung mit Arseniksäure schwächer, und Stärkezucker noch schwächer. ELSNER (*Schw.* 50, 348). — 8. Der Zucker verpufft, mit chlorsaurem Kali geschlagen; er entzündet sich, mit 2 dieses Salzes gemengt, durch Vitriolöl. BOUILLON LAGRANGE u. VOGEL. — 9. Mit kaltem Vitriolöl bräunt sich der ge-

meine Zucker, ohne schweflige Säure zu entwickeln; das Gemisch löst sich völlig in Wasser, ohne Abscheidung von Kohle; entfernt man aus dieser Lösung die Schwefelsäure durch Kreide, filtrirt und dampft ab, so bleibt ein dunkelbrauner süfser und bitterer Rückstand, welcher beim Verbrennen schweflige Säure entwickelt (also wohl Unterschwefelsäure enthält). BRACONNOT *(Ann. Chim. Phys.* 12, 189). Beim Erhitzen des Zuckers mit Vitriolöl entwickelt sich schweflige Säure. — 10. Behandelt man den gemeinen Zucker mit verdünnter Schwefelsäure, so wie man bei der Stärkezucker-Bereitung verfährt, so liefert er einen dem Stärkezucker ähnlichen Zucker. KIRCHHOFF *(Schw. N. Bl.* 1, 142). — 11. Der gemeine Zucker löst sich in flüssiger schwefelsaurer untersalpetriger Säure unter Salpetergasbildung zu einer dickflüssigen, braunen, sich nur in der Hitze verkohlenden Masse auf. DÖBEREINER. — 12. Mit $\frac{1}{2}$ Wasser und $\frac{1}{8}$ wässriger Salzsäure erhitzt, bräunt er sich, braust lebhaft auf, und setzt beim Erkalten etwas kohlige Materie ab; bei $\frac{1}{64}$ Salzsäure nebst $\frac{1}{2}$ Wasser färbt er sich wenig, wird aber unkrystallisirbar, auch wenn die Salzsäure durch Ammoniak gesättigt wird, BOUILLON LAGRANGE. Der Zuckerstaub absorbirt langsam das salzsaure Gas, und verwandelt sich in eine braune starkriechende Verbindung von Salzsäure mit zersetztem Zucker, aus der Vitriolöl salzsaures Gas entwickelt. BOUILLON LAGRANGE u. VOGEL. — 13. 38 Zucker, mit 19 Wasser und 1 Kleesäure abgedampft, krystallisirt nicht; entzieht man nach dem Verdünnen mit Wasser die Säure durch kohlensauren Kalk, so bleibt in der Auflösung ein nicht krystallisirbarer, dem Schleimzucker ähnlicher Zucker; — eben so verhält sich Weinsäure. BOUILLON LAGRANGE. — Durch Kochen mit Weinsäure wird der gemeine Zucker in krümlichen verwandelt, GUIBOURT *(Ann. Chim. Phys.* 16, 376). — 14. Seine wässrige Lösung, mit Quecksilberoxyd gekocht, verwandelt dasselbe in ein schwärzliches, Oxydul haltendes, Pulver. A. VOGEL. — 15. Mit wässrigem schwefelsauren Kupfer-

oxyd gekocht, fällt er metallisches, an wässriges Ammoniak eine bräunliche Materie abtretendes Kupfer, in der Flüssigkeit etwas Kupferoxydulsalz lassend; — mit salzsaurem Kupferoxyd gekocht, bewirkt er nach dem Erkalten Niederfallen von Halb-Chlorkupfer; — mit salpetersaurem Kupferoxyd gekocht, schlägt er nichts nieder, die Flüssigkeit giebt aber nachher mit Kali einen gelben Niederschlag; — aus essigsaurem Kupferoxyd fällt er in der Siedhitze sehr viel Oxydul, organische Materie haltend, während die Flüssigkeit viel Essigsäure, wenig Oxydul, und einen nicht mehr krystallisirbaren, an der Luft zerfliefsenden, sich beim Erwärmen leicht bräunenden Zucker enthält; — ferner fällt er in der Siedhitze aus Sublimatauflösung Calomel, wobei jedoch viel Sublimat unzersetzt bleibt, und aus salpetersaurem Quecksilberoxydul metallisches Quecksilber nebst wenig Oxydul, so wie er auch das essigsaure Quecksilberoxyd in essigsaures Oxydul verwandelt; — aus salpetersaurem Silber fällt er in der Siedhitze ein schwarzes Pulver, welches ein Gemenge von Metall und Oxyd zu seyn scheint, und aus salzsaurem Goldoxyd anfangs ein hellrothes, dann ein dunkelrothes Pulver. A. Vogel (*Schw.* 13, 162), Buchner (*Schw.* 14, 224). — 16. Durch erhitztes wässriges Kali wird der Zucker zum Theil in eine braune, dem Moder ähnliche Materie verwandelt. Zeise. Die Lösung von 1 Zucker und ½ Kalihydrat in 8 Wasser wird in der Kälte allmälig gelb, bei mehrstündigem Kochen dunkelbraun, jedoch ohne Trübung, und ohne einen brenzlichen Geruch anzunehmen. Die Flüssigkeit entwickelt beim Neutralisiren mit Kali nicht mehr Kohlensäure, als das Kali schon zuvor enthalten hatte, und sie trübt sich nicht; die mit Essigsäure neutralisirte Flüssigkeit, auf Wenig abgedampft, setzt mit Weingeist einen zähen braunen Schleim ab, und fällt aus Bleizucker braune Flocken. a. Der durch Weingeist gefällte Schleim, durch nochmaliges Auflösen in Wasser und Fällen mit Weingeist von allem Zucker befreit, liefert mit Wasser eine braune Lösung von schwach zusammenziehendem Geschmack, gegen Pflanzenfarben neutral, durch Chlor zu entfärben, Barytwasser, Kalkwasser, Bleizucker, Kupfervitriol und Silbersalpeter braun, salzsaures Zinnoxydul und Zinnoxyd und salpetersaures

Quecksilberoxydul grau fällend, durch Mineralsäuren, Alaunerdesalze und Eisensalze nicht fällbar. — b. Der durch Bleizucker bewirkte Niederschlag ist nach dem Trocknen braunschwarz, verglimmt auf glühendem Eisen wie Zunder; er tritt an wässriges ätzendes Ammoniak oder Kali nur einen Theil der braunen Materie ab, an kohlensaures alle, weil das Bleioxyd sich mit der Kohlensäure vereinigt; durch Zersetzung des in Wasser vertheilten Bleiniederschlages mit überschüssiger Hydrothionsäure erhält man eine braune Flüssigkeit, die nur durch ein 3faches Filter klar hindurchgeht, und die durch Schwefelsäure unter Fällung brauner Flocken völlig entfärbt wird. — Nur bei einem großen Ueberschuß von Kali läßt sich die Süßsigkeit des Zuckers völlig vernichten; der noch nicht gebräunte Theil des Zuckers hat wenigstens seine Krystallisationsfähigkeit verloren. — Wässriges Ammoniak bräunt den Zucker viel langsamer, als Kali. Zeise (*Diss. de vi corp. alcal.* etc. Havniae 1817). — Beim Kochen des Zuckers mit Barytwasser erzeugt sich nach Ramsay kohlensaurer Baryt. — 17. Setzt man die Verbindung des Zuckers mit Kalk, in wenig Wasser gelöst, 1 Jahr lang der Luft aus, so scheidet sich der Kalk als kohlensaurer in spitzen Rhomboedern ab, und die Flüssigkeit verwandelt sich in einen weißen geschmacklosen Kleister oder Teig; derselbe löst sich in kochendem Wasser auf; die Auflösung liefert beim Erkalten einen Kleister; sie giebt mit Iod keine blaue Färbung; wird durch Kleesäure nur schwach getrübt; wird durch essigsaures Blei, durch salzsaures Zinnoxyd und durch Weingeist gefällt, und liefert beim Abdampfen eine bräunliche, feste, durchscheinende Masse, die ihre Löslichkeit in Wasser behalten hat. Daniell (*Ann. Chim. Phys.* 10, 221; auch *N. Tr.* 4, 1, 183). — 18. Mit Kalium oder Natrium erhitzt, zersetzt sich der gemeine Zucker unter schwacher Lichtentwicklung in Kohle und Alkali. Gay-Lussac u. Thénard. — 19. Mit Ferment geht er in die weinige Gährung über. Der längere Zeit in Flaschen nach Appert's Methode verwahrte Zuckerrohrsaft verwandelt sich bisweilen in eine dickschleimige, nicht mehr süße Masse. Vauquelin (*Ann. Chim. Phys.* 20, 93; auch *N. Tr.* 7, 1, 281).

Verbindungen. — A. Mit Wasser. Der gemeine Zucker löst sich in $^1/_3$ kaltem, in jeder Menge heißem Wasser; aus

der heiſsen Auflösung schieſst ein Theil des Zuckers allmälig an. Die concentrirte Auflösung ist dick, klebrig und fadenziehend, *Syrup;* sie verändert sich nicht an der Luft, wird jedoch durch längeres Erhitzen bis zu 100^0 braun und unkrystallisirbar; die verdünnte Auflösung wird nach Thénard, nicht nach Pfaff, an der Luft sauer und schimmlig.

B. Mit Mineralsäuren. — *Salzsaurer Zucker.* — Der Zucker absorbirt salzsaures Gas, und liefert mit wässriger Salzsäure eine unkrystallisirbare Verbindung; in beiden Fällen findet jedoch einige Zersetzung statt (II, 738).

C. Mit Salzbasen. — a. *Zucker-Ammoniak.* — 20 Zuckerstaub absorbiren über Quecksilber allmälig 1 Ammoniakgas, wobei sich der Staub, an Umfang abnehmend, in eine dichte, biegsame, mit dem Messer zu schneidende, oberflächlich krystallinisch glänzende, nach Ammoniak riechende Masse verwandelt. Berzelius.

	M.G.			*Berzelius.*
Ammoniak	1	17	4,72	4,93
Hypoth. trockn. Zucker	2	325	90,28	90,00
Wasser	2	18	5,00	5,07
Zucker-Ammoniak	1	360	100,00	100,00

b. *Zucker-Kali.* — Zucker löst sich in wässrigem Kali zu einer nicht süſsen alkalischen Flüssigkeit auf, welche, bis zur Syrupdicke eingekocht, nicht mit Weingeist mischbar ist, und aus der man durch Neutralisiren mit Schwefelsäure und Ausziehen mit Weingeist wieder süſsen Zucker erhält. Scheele, Cruikshank.

c. *Zucker-Strontian* — Die Lösung von gleichviel Zucker und Strontian in heiſsem Wasser ist blaſsgelb und von ätzendem Geschmack, und liefert beim Erkalten Krystalle, welche an der Luft durch Anziehen von Kohlensäure auswittern. Ramsay *(Schw.* 35, 488*).* Halten die Krystalle Zucker? Gm.

d. *Zucker-Kalk.* — Kalk löst sich in Zuckerwasser in weit gröſserer Menge auf, als in reinem Wasser, Lowitz; das Maximum des Kalkes, welches 171,5 (1 M.G.) krystalli-

sirter Zucker beim Kochen mit Wasser aufzunehmen vermögen, beträgt 85,2 (3 M.G.), Daniell. Die Auflösung liefert beim Abdampfen eine farblose oder gelbliche, durchscheinende Masse, von muschligem Bruche, beim Gehalt an Feuchtigkeit zähe; nach Franz Meyer *(Repert.* 7, 256*)* liefert die Lösung beim langsamen Verdunsten kleine 4seitige Säulen. Die Auflösung schmeckt bitterlich alkalisch, kaum süfs; sie trübt sich nach Lowitz bei jedesmaligem Erhitzen durch Ausscheidung des Kalkes, der sich in der Kälte wieder auflöst. Die durch Kochen der Zuckerlösung mit Kalk und dann kaltes Zusammenlassen und Filtriren möglichst kalkreiche Lösung hält auf 171,5 Zucker 95,7 Kalk, gerinnt beim Erhitzen zu einem dicken (beim Erkalten wieder flüssig werdenden) Kleister, indem sich viel Kalk mit wenig Zucker ausscheidet, während ein Theil des Kalkes mit dem meisten Zucker gelöst bleibt. Osann *(Gilb.* 69, 292; *Kast. Arch.* 3, 204*)*. Die wässrige Lösung läfst bei Weingeistzusatz Zuckerkalk in weifsen Flocken fallen; an der Luft erhält sie wieder ihren süfsen Geschmack, indem sich der Kalk als kohlensaurer krystallinisch abscheidet, wobei der Zucker nach Daniell die (II, 740) angeführte Veränderung in eine Art Gummi erleidet; auch Schwefelsäure stellt den süfsen Geschmack wieder her. Lowitz *(Crell Ann.* 1792, 1, 346*)*, Cruikshank, Daniell. — Nach Ramsay soll auch in verschlossenen Flaschen kohlensaurer Kalk niederfallen, sofern durch Zersetzung des Zuckers Kohlensäure gebildet werde. — Cruikshank glaubte, durch Behandlung des Zuckers mit Phosphorcalcium denselben in Gummi verwandelt zu haben; Daniell hat jedoch gezeigt, dafs die so erhaltene gummiartige Materie nichts anders ist, als die hier betrachtete Verbindung des unveränderten Zuckers mit Kalk.

e. *Zucker-Bittererde.* — Die Lösung der Bittererde in Zuckerwasser ist farblos, und schmeckt wie reines Zuckerwasser, doch angenehmer; sie läfst, in verschlossenen Flaschen aufbewahrt, in einigen Monaten fast alle Bittererde fallen. Ramsay.

Alaunerdehydrat löst sich in sehr geringer Menge in Zuckerwasser. Ramsay.

f. *Zucker-Bleioxyd.* — *α. Basisches.* — 1. A. Vogel kocht Zuckerwasser mit Bleiglätte (kohlensaures Bleioxyd löst sich nicht auf), und filtrirt die kochende Flüssigkeit in eine Flasche, die er verstopft 24 Stunden stehen läfst, wo sich die basische Verbindung in weifsen, sehr leichten, geschmacklosen Flocken abscheidet. — 2. Berzelius digerirt Bleioxyd mit Zuckerlösung, wo erst Auflösung erfolgt, dann sich die basische Verbindung als ein weifser zarter Staub abscheidet, der auf dem Filter mit kochendem Wasser ausgewaschen, dann im luftleeren Raum getrocknet wird, wobei eine Verbindung des Bleioxyds mit hypothetisch trocknem Zucker bleibt. — Prout erhielt diese Substanz einmal in schönen Krystallen.

	M.G.			*Berzelius.*
Bleioxyd	2	224,0	57,95	58,26
Hypoth. trockn. Zucker	1	162,5	42,05	41,74
Basisches Zucker-Bleioxyd	1	386,5	100,00	100,00

Durch alle Säuren, selbst durch die Kohlensäure der Luft zersetzbar, welche unveränderten krystallisirbaren Zucker abscheiden; verkohlt sich beim Erhitzen und glimmt dann von selbst fort, unter Rücklassung von Blei und Bleioxyd. In Bleizuckerlösung, nicht in Wasser und Weingeist löslich. A. Vogel, Berzelius.

β. Mit Ueberschufs von Zucker. — Der nach dem Niederfallen der basischen Verbindung bleibende gelbliche, alkalisch reagirende Syrup, welcher durch Abdampfen eine nicht krystallinische, klebrige, an der Luft feucht werdende Masse liefert. Gay-Lussac *(Schw. 2, 203)*, A. Vogel, Berzelius.

g. Auch der gemeine Zucker benimmt den Eisenoxydsalzen die Fällbarkeit durch Alkalien und einige andere Reagentien. H. Rose.

h. *Zucker-Kupferoxyd.* — Wässriger Zucker löst das kohlensaure Kupferoxyd reichlich auf; die grüne Lösung wird nicht durch kohlensaure Alkalien, aber durch blausau-

res Eisenoxydulkali und durch hydrothionsaures Ammoniak gefällt. Peschier (*Repert.* 6, 85).

Der wässrige Zucker löst nicht auf: Braunstein, Eisenoxydul, Antimonoxyd und Zinkoxyd; von Antimonsäure und Eisenoxyd löst er eine Spur auf.

D. Mit organischen Verbindungen. — a. Mit wässriger Kleesäure und Weinsäure liefert er unkrystallisirbare Syrupe, in denen er jedoch schon ein wenig verändert ist. Bergman.

b. Aus der Auflösung in wässriger Essigsäure schiefst er beim Abdampfen in weichen, krümlichen, feucht bleibenden Krystallen an. Bouillon Lagrange.

c. Er löst sich in 80 kochendem absoluten Weingeist, aus dem er sich beim Erkalten fast ganz wieder abscheidet, Pfaff; er löst sich in 4 kochendem Weingeist von ungefähr 0,830 spec. Gewicht, aus dem er beim Erkalten gröfstentheils anschiefst, Wenzel; in noch schwächerem Weingeist löst sich der Zucker reichlicher, doch nicht so reichlich wie in Wasser.

Ferner verbindet sich der gemeine Zucker mit Gummi und Thierleim.

d. Schwammzucker.

Braconnot. *Ann. Chim.* 79, 278; 80, 273.
Vauquelin. *Ann. Chim.* 85, 5; auch *Schw.* 12, 253.
Schrader. *Schw.* 33, 393.
Biltz. *N. Tr.* 11, 2, 3.

Sucre des Champignons. — Von Braconnot entdeckt. — Findet sich in *Agaricus piperatus* u. *volvacius*, Braconnot, in *Ag. theogalus* u. *campestris*, Vauquelin, in *Boletus juglandis*, *Peziza nigra*, *Merulius Cantharellus*, *Phallus impudicus*, *Hydnum repandum* u. *hybridum*, Braconnot, in *Helvella Mitra*, Schrader, und in der Schale von *Lycoperdon cervinum*, Biltz.

Darstellung. 1. Man zieht die Schwämme mit Wasser aus, dampft ab, zieht das Abgedampfte mit Weingeist aus, und dampft wieder ab. Wenig Weingeist zieht aus dem so erhaltenen braunen Extract vorzugsweise den Zucker aus, mit Zurücklassung des gröfsten Theils des Osmazoms. Vauque-

LIN. — 2. Man kocht das wässrige Extract der Morchel mit absolutem Weingeist aus, filtrirt kochend, und reinigt den beim Erkalten des braunen Filtrats anschiefsenden Zucker durch wiederholtes Auflösen in heifsem absoluten Weingeist und Krystallisiren. SCHRADER. — 3. Das wässrige oder weingeistige Infus der Schale der Hirschbrunst liefert beim Abdampfen sogleich Krystalle von Zucker. BILTZ.

Eigenschaften. Weifse, lange, rechtwinklig 4seitige Säulen, oder seidenglänzende feine Nadeln, von schwach süfsem Geschmack, BRACONNOT; schmilzt in der Hitze wie Wachs, und gesteht beim Erkalten zu einer strahligen Masse. SCHRADER.

Zersetzungen. 1. Liefert bei der trocknen Destillation eine saure, nach Benzoesäure riechende Flüssigkeit, SCHRADER; liefert eine saure, Ammoniak haltende Flüssigkeit, kein stinkendes Oel, BILTZ. — 2. Schmilzt im offenen Feuer, bläht sich auf, entflammt sich mit dem Geruch nach gebranntem Zucker, und läfst wenig, nicht alkalische Kohle. BRACONNOT. — 3. Mit erhitzter Salpetersäure liefert er Salpetergas und Kleesäure. BRACONNOT, SCHRADER. — 4. Er ist mit Ferment der Weingährung fähig. BRACONNOT.

Verbindungen. — A. Löst sich etwas schwieriger in Wasser auf, als der gemeine Zucker, VAUQUELIN, und schiefst sehr leicht aus dieser Auflösung an, BRACONNOT; löst sich leicht in Wasser, SCHRADER; löst sich in 7 Wasser bei 15°, in jeder Menge kochendem, ohne einen Syrup zu bilden, dann beim Erkalten sogleich erstarrend, BILTZ.

B. Löst sich, ohne sich zu verkohlen, in Vitriolöl mit rother Farbe auf, durch Wasser als ein weifses Coagulum fällbar, VAUQUELIN; die Auflösung ist farblos, bei unreinen Krystallen tritt Verkohlung ein, SCHRADER; sie wird durch Wasser nicht gefällt, GIESE (*Scher. Ann.* 3, 43); sie ist röthlich, wird nicht durch Wasser gefällt, und wird beim Erwärmen braun und trübe, ohne schweflige Säure zu entwickeln, BILTZ.

Andere Säuren nehmen dem Schwammzucker nicht die Fähigkeit

zu krystallisiren. BRACONNOT. — Iod zeigt keine besondere Wirkung. Wässrige Alkalien lösen den Zucker ohne weitere Veränderung, SCHRADER.

C. In Weingeist ist er etwas weniger löslich, als der gemeine Zucker; er löst sich in absolutem Weingeist und Aether bloſs in der Wärme ein wenig, SCHRADER; er löst sich in 100 kaltem absoluten Weingeist, in 80 kaltem, in 23 kochendem 80procentigen Weingeist und in 200 kaltem Aether, BILTZ.

Er fällt nicht die gewöhnlichen Reagentien.

B. Der Weingährung unfähiger Zucker.

a. Mannazucker.

PROUST. *N. Gehl.* 2, 83.
FOURCROY u. VAUQUELIN. *Ann. Chim.* 65, 166; auch *N. Gehl.* 5, 357.
BUCHOLZ. *Taschenb.* 1809, 150.
A. VOGEL. *Schw.* 37, 365.

Mannit, Mannite. — Von PROUST entdeckt. — Macht ungefähr ⁵⁄₈ der aus *Fraxinus rotundifolia, Ornus* u. *excelsior* ausflieſsenden *Manna* aus. Findet sich auch im gegohrnen Zwiebelsaft, FOURCROY u. VAUQUELIN; im gegohrnen Runkelrübensaft, BRACONNOT (*Ann. Chim.* 85, 95); in der Selleriewurzel, HÜBNER (*N. Tr.* 4, 1, 308) und den Sellerieblättern (nicht in den Blättern von *Apium Petroselinum* und *Allium Porrum*), A. VOGEL (*Schw.* 37, 365); im gegohrnen Saft der Knollen von *Helianthus tuberosus* (vor der Gährung nicht zu finden), BRACONNOT; in der Rinde der Wurzel von *Punica Granatum*, MITOUARD; in der Wurzel von *Polypodium vulgare*, DESFOSSES; in manchem Honig, nach dessen Gährung zu finden, GUIBOURT (*Ann. Chim Phys.* 16, 371). — Auch aus dem verdunsteten Spargelsaft schieſsen weiſse, nicht harte, süſse Nadeln an, die Mannazucker zu seyn scheinen. VAUQUELIN u. ROBIQUET. — Aus *Pinus picea* flieſst bisweilen eine Manna aus, in glänzenden weiſsen Tropfen, welche sich nach BÄRWINKEL (*Berl. Jahrb.* 26, 1, 191) der Eschenmanna ganz ähnlich verhalten. — Ob auch die *Briançoner Manna* aus *Pinus Larix* (vgl. CHANCEL, *J. Pharm.* 8, 335), dann die nach WAHLENBERG als Honigthau aus der obern Seite der Blätter von *Hedysarum Alhagi*, verschiedenen Eichen des Orients, *Ficus Bengalensis, Phoenix dactylifera, Acer Platanoides, Tilia Europaea,* verschiedenen Grasarten u. s. w., —

ferner die aus den jungen Zweigen der *Quercus Bengalensis*, aus Stamm und Aesten der *Ceratonia Siliqua*, — und die beim Trocknen aus *Heracleum Sibiricum*, saftigen *Carex*-Arten und *Fucus saccharinus* ausschwitzende Manna wirklich Mannazucker enthalte, ist nicht untersucht.

Noch ist es unentschieden, ob, da sich aus manchen der genannten Körper erst nach der Gährung Mannazucker ausscheiden läfst, derselbe erst durch dieselbe erzeugt wird, wie Fourcroy u. Vauquelin wollen, oder ob, weil durch dieselbe die übrigen Zuckerarten zerstört werden, dadurch nur seine Abscheidung erleichtert wird, wie es Berzelius für wahrscheinlicher hält.

Darstellung. 1. *Aus Manna.* Man kocht sie mit wässrigem Weingeist, filtrirt kochend, und läfst erkalten, wo der Mannazucker anschiefst. Proust. Dieser wird durch Auspressen und nochmaliges Auflösen in Weingeist, Krystallisiren und Auspressen gereinigt. — 2. *Aus Zwiebelsaft.* Man läfst ihn bei 20 bis 25° gähren, bis er zu Essig geworden ist, und dampft ab, wo der Mannazucker anschiefst. Fourcroy u. Vauquelin. — 3. *Aus Runkelrübensaft.* Der Saft, bei gelinder Wärme sich selbst überlassen, zeigt eine schwache weinige Gährung, und verwandelt sich in eine dicke fadenziehende Flüssigkeit; diese wird fast zur Trockne abgedampft, mit Weingeist gekocht und filtrirt, wo der Mannazucker anschiefst. Braconnot. — 4. *Aus den Sellerieblättern.* Man dampft den frisch ausgeprefsten Saft ab, seiht ihn durch Leinwand, zur Entfernung des Satzmehls, dampft ihn bis zu einem steifen Honig ein, kocht diesen 4mal mit Weingeist aus, der kochend durch Leinwand geseiht wird, prefst die beim Erkalten erstarrte Masse zwischen Leinwand aus, und befreit den Zucker von den noch anhängenden salzigen und braun färbenden Theilen durch wiederholtes Auflösen in kochendem Weingeist und Krystallisiren. Vogel.

Eigenschaften. Weifse, durchscheinende, seidenglänzende, sehr feine, 4seitige Nadeln von schwach aber angenehm süfsem Geschmacke. Leuchtet nach Bonastre beim Reiben; wirkt nach A. Vogel laxirend.

	Berechnung nach *Prout.*			*Prout.*	Berechnung nach *Saussure.*			*Saussure.*
	M.G							
Kohlenstoff	15	90	38,46	38,70	7	42	48,27	47,82
Wasserstoff	16	16	6,84	6,81	5	5	5,75	6,06
Sauerstoff	16	128	54,70	54,49	5	40	45,98	45,80
Stickstoff								0,32
Mannaz. bei 100° getrockn.	1	234	100,00	100,00	1	87	100,00	100,00

Zersetzungen. 1. Mannazucker (1) verwandelt sich bei 121°, ohne zu schmelzen, einen starken brenzlichen Geruch annehmend, in ein braunes Pulver. PROUT. (4) schmilzt in der Hitze zu einer klaren Flüssigkeit, beim Erkalten wieder zu einer undurchsichtigen Masse erstarrend; bläht sich bei stärkerem Erhitzen auf, und verbrennt mit Flamme und dem Geruch des angebrannten Zuckers. VOGEL. Die Kohle des Mannazuckers ist schwarz, glanzlos, weich, zart, nicht zwischen den Zähnen knisternd, wodurch sie sich von der des krümlichen, gemeinen und Milch-Zuckers unterscheidet. VOGEL (*Br. Arch.* 19, 170). — 2. Mannazucker (1) und (2) liefert mit Salpetersäure Aepfel- und Klee-Säure, ohne alle Schleimsäure. SCHEELE, FOURCROY u. VAUQUELIN, BUCHOLZ. Nach PROUST liefert die Manna mit Salpetersäure Kleesäure und Schleimsäure; nach THENARD (*N. Gehl.* 2, 217) soll man aus 1 Mannazucker beinah ½ Schleimsäure erhalten. — 3. Der Mannazucker färbt sich mit feuchter Arseniksäure in einigen Tagen ziegelroth. ELSNER. — 4. In Wasser gelöste Manna fällt beim Kochen aus Kupfervitriol metallisches Kupfer, und aus essigsaurem Kupferoxyd Kupferoxydul, VOGEL; sie fällt daraus gelbweiſse Flocken, und erleidet eine solche Veränderung, daſs sie in gleichviel kaltem Wasser löslich wird, BUCHNER; sie reducirt beim Kochen das Quecksilberoxyd zum Theil in Oxydul. A. VOGEL. — Der Mannazucker ist nicht der Weingährung fähig.

Verbindungen. — A. In 5 kaltem, in fast jeder Menge heiſsem Wasser löslich. Raucht man die Lösung von 1 Mannazucker (4) in 1 kochendem Wasser bei raschem Feuer noch weiter ab, so läſst sie sich in anfangs durchsichtigen Tafeln ausgieſsen, die zu einer aus sternig vereinigten Nadeln bestehenden undurchsichtigen Masse erstarren. VOGEL.

B. Der Mannazucker (3) löst sich in Vitriolöl ohne Färbung auf.

C. Die wässrige Manna löst das Bleioxyd zu einer alkalischen Flüssigkeit auf. Gay-Lussac.

D. Auch der Mannazucker schützt die Eisenoxydsalze vor ihrer Fällung durch verschiedene Reagentien. H. Rose.

E. Der Mannazucker löst sich in kaltem absoluten Weingeist fast gar nicht, in erhitztem nur wenig, Bucholz, in erhitztem wässrigen in so großer Menge, daß die Auflösung beim Erkalten durch Herauskrystallisiren des Mannazuckers gesteht.

Beim Auskochen des *Extractum Graminis* mit Weingeist, Filtriren und Erkälten schießen zarte, weiße, biegsame, büschelförmig zu Kugeln zusammengehäufte Nadeln von rein süßem Geschmacke an, leicht in Wasser und in 40 warmen Weingeist löslich, welche letztere Lösung beim Erkalten, auch wenn der Zucker bloß $^1/_{120}$ beträgt, zu einer festen Masse gesteht. Dieser von Pfaff (*Syst. der Mat. med.* 6, 110) entdeckte Zucker wird von ihm als eine besondere Art, als *Graswurzelzucker*, unterschieden; der Vermuthung von Berzelius, daß er Mannazucker sey, ist jedoch so lange beizupflichten, bis die etwaigen Verschiedenheiten beider Zuckerarten bestimmter dargelegt seyn werden.

Petroz u. Robinet (*J. Pharm.* 8, 198) erhielten durch Auskochen der *weißen Zimmetrinde* mit Wasser (Derosne zieht kaltes Wasser vor, welches weniger Harz ausziehe), Abdampfen des Decocts und öfteres Abgießen von dem sich beim jedesmaligen Erkälten abscheidenden Harze, ein, zu einer aus Nadeln bestehenden Masse erstarrendes, Extract, welches durch absoluten Weingeist in sich lösenden Bitterstoff und zurückbleibenden Zucker zerlegt wurde. Weiße Nadeln, theils einzeln, theils warzenförmig vereinigt, von schwach süßem Geschmacke, bei der trocknen Destillation kein Ammoniak, und ein nicht nach angebranntem Zucker, sondern etwas balsamisch riechendes Destillat liefernd (wodurch sie sich vom Mannazucker unterscheiden sollen), nur durch viel und lange Zeit in der Siedhitze einwirkende Salpetersäure in Kleesäure und gelbe Materie zersetzbar, mit Ferment nicht in Weingährung übergehend, sondern sauer werdend, sehr leicht in Wasser zu einer Art Syrup löslich, fast gar nicht in kaltem oder heißem absoluten Weingeist, dagegen in erhitztem wässrigen, beim Erkalten sich fast ganz abscheidend. Auch dieser, von den Entdeckern als ein besonderer Zucker betrachtete, Stoff ist vor der Hand dem Mannazucker beizuzählen.

b. Milchzucker.

LICHTENSTEIN. *Abhandl. vom Milchzucker.* Braunschw. 1772.
CRUIKSHANK. *Scher. J.* 3, 293.
HERMBSTÄDT. *Crell N. Entd.* 5, 31.
BOUILLON LAGRANGE u. A. VOGEL. *J. Phys.* 72, 208; auch *Schw.* 2, 342; auch *Gilb.* 42, 135.
BERZELIUS. *Ann. Chim.* 95, 67.

Sucre de Lait. — Zuerst 1619 von BARTHOLDI erwähnt. — Findet sich bloſs in der Milch der Säugethiere.

Darstellung. Die bei der Bereitung des Käses fallenden Molken werden bis zur Honigdicke verdunstet und erkältet, wo der, durch wiederholtes Auflösen in Wasser, Klären und Krystallisiren zu reinigende, Milchzucker in Platten anschieſst. Dieser wird nach BERZELIUS durch sehr gelindes Schmelzen vom Krystallwasser befreit.

Eigenschaften. Weiſs, fest.

	M.G.			*Berzelius.*
Kohlenstoff	5	30	45,45	45,267
Wasserstoff	4	4	6,06	6,385
Sauerstoff	4	32	48,49	48,348
Trockner Milchzucker	1	66	100,00	100,000

Zersetzungen. 1. 1 Unze krystallisirter Milchzucker giebt durch trockne Destillation 31 Unzenmaaſs kohlensaures und 103 brennbares Gas, 6 Drachmen Wasser mit Essigsäure und wenigem braunen, nach Benzoesäure riechenden brenzlichen Oel, und 1 Drachme sehr leichte Kohle, welche 1 Gran aus phosphorsaurem Kalk bestehende (nach BOUILLON LAGRANGE u. VOGEL 2¼ Gran aus kohlensaurem, schwefelsaurem und phosphorsaurem Kalk bestehende) Asche liefert. CRUIKSHANK. — 100 Milchzucker liefern 62,3 Destillat und 24,7 Kohle, VAUQUELIN. — 2. Schmelzt man den Milchzucker bis er bräunlich gefärbt ist, so verliert er seinen süſsen Geschmack, wird unkrystallisirbar, viel leichter in Wasser löslich, und daraus durch Weingeist in weiſsen Flocken fällbar, die nach dem Trocknen die Beschaffenheit des Gummi's besitzen. VAUQUELIN (*Bull. de Pharm.* 3, 49). — 3. Bei stärkerem Erhitzen bläht er sich mit dem Geruch nach ge-

branntem Zucker zu einer braunen fadenziehenden Masse auf, und verbrennt dann mit weifser Flamme unter Rücklassung von viel Kohle. — 4. Milchzuckerstaub absorbirt das Chlorgas langsam, dem Umfang nach $^3/_5$ so viel kohlensaures Gas entwickelnd, als er Chlorgas verschluckt, wird feucht und anfangs röthlich, dann schwarz. Die gebildete, Salzsäure haltende Substanz, in Wasser gelöst, läfst bei Weingeistzusatz Milchzucker fallen. Beim Hindurchleiten von Chlorgas durch eine warme concentrirte wässrige Lösung des Milchzuckers erhält man eine Salzsäure haltende Flüssigkeit, aus welcher dem Milchzucker ähnliche, aber saure Krystalle anschiefsen. Bouillon u. Vogel. — 5. 1 Milchzucker, mit 1 Wasser und $^1/_6$ Salpetersäure von 30° B. erhitzt, liefert unter Entwicklung von kohlensaurem und Salpeter-Gas durch Abdampfen eine gelbe, nicht der Weingährung fähige, in heifsem, nicht in kaltem Weingeist lösliche, aus der heifsen Auflösung als ein weifses Pulver niederfallende, weder Aepfelsäure noch Kleesäure enthaltende, Barytwasser, Kalkwasser und Bleizucker nicht fällende Masse. Bouillon Lagrange u. Vogel. — Der Milchzucker liefert, mit ungefähr 6 Salpetersäure erhitzt, Salpetergas, Kohlensäure, Essigsäure, Schleimsäure, Aepfelsäure und Kleesäure. Nach Scheele liefern 100 Milchzucker 23,5 Schleimsäure und 16 Kleesäure; nach Cruikshank $6^1/_4$ Schleimsäure und $47^1/_2$ Kleesäure; nach Trommsdorff 25 Schleimsäure und 10 Kleesäure. — 6. Mit feuchter Arseniksäure färbt sich der Milchzucker in einigen Tagen rothbraun. Elsner. — 7. Der mit 2 chlorsaurem Kali gemengte Milchzucker entzündet sich durch Vitriolöl. Bouillon Lagrange u. Vogel. — 8. Die wässrige Lösung, mit Bleioxyd über 60° erhitzt, wird braun und brenzlich, Berzelius; — mit Quecksilberoxyd gekocht, verwandelt sie dasselbe nur sehr wenig in Oxydul, A. Vogel. — Mit essigsaurem Kupferoxyd gekocht, fällt der Milchzucker Oxydul, und verwandelt sich dabei in eine nicht krystallisirende, leicht in Wasser lösliche Materie; — aus salpetersaurem Kupfer-

oxyd fällt er in der Siedhitze etwas metallisches Kupfer. A. Vogel, Buchner. — 9. Milchzucker, in wässriger Salzsäure gelöst und erhitzt, setzt Kohle ab. — 10. 100 Milchzucker, mit 400 Wasser und mit 2 Vitriolöl, oder 3 Salzsäure 3 Stunden lang gekocht, liefern, auch in verschlossenen Gefäfsen, nicht ganz 100 krümlichen Zucker, wobei sich keine Entwicklung von kohlensaurem und schwefligsaurem Gas zeigt (Salpetersäure zu 2 bis 3 Theilen, oder die stärkste Essigsäure bewirken nicht diese Umwandlung). A. Vogel. — 11. 1 krystallisirter Milchzucker, mit 1 Kalihydrat zusammengerieben, zeigt keine Einwirkung; bei Zusatz von ½ Wasser erfolgt Erhitzung bis zu 115° (während das Kalihydrat für sich mit dem Wasser sich blofs bis auf 88° erhitzt haben würde). Die erhaltene braune, nicht mit Weingeist mischbare Lösung enthält Kohlensäure, Essigsäure und eine (beim Neutralisiren des nicht in Weingeist löslichen Theils mit Essigsäure, und Ausziehen des essigsauren Kali's mit Weingeist bleibende) stark bräunende, fade und bitter schmeckende, an der Luft zerfliefsende, in Weingeist von 40° B. und in Aether unauflösliche Materie, welche durch Chlor entfärbt wird, und welche in salzsaurem Zinn, essigsaurem Blei, und salpetersaurem Quecksilber und Silber farbige, in Salpetersäure lösliche Niederschläge hervorbringt. Bouillon Lagrange u. Vogel. — 12. Mit Kalium oder Natrium erhitzt, erzeugt der Milchzucker unter schwacher Lichtentwicklung Alkali und Kohle. Gay-Lussac u. Thénard. — 13. Die wässrige Lösung des Milchzuckers verwandelt sich nach Monaten, unter Abscheidung von Flocken und Häutchen, in eine saure, herbe, bittere, nicht auf den Vitriol wirkende Flüssigkeit. Bouillon Lagrange u. Vogel. — 14. Der Milchzucker geht mit Ferment nicht in die weinige Gährung über, Fourcroy u. Vauquelin (*N. Gehl.* 2, 646), Bucholz (*Schw.* 4, 350), Bouillon Lagrange u. Vogel; nach Cruikshank jedoch in die essige.

Verbindungen. — A. Mit Wasser. — a. *Krystallisirter*

Milchzucker. — Weifse, durchscheinende, 4seitige, mit 4 Flächen zugespitzte Säulen, von blättrigem Gefüge und 1,543 spec. Gewicht. Die härteste Zuckerart, zwischen den Zähnen krachend, von schwachem, sandig süfsen Geschmack. Verliert beim Schmelzen in sehr gelinder Hitze sein Krystallwasser.

	M.G.			*Berzelius.*
Trockner Milchzucker	1	66	88	87,667
Wasser	1	9	12	12,333
Krystallisirter Milchzucker	1	75	100	100,000

Oder:

	M.G.			*Berzelius.*	*Gay-Luss. u. Thén.*	*Prout.*	*Berthollet.*
Kohlenstoff	5	30	40,00	39,474	38,825	40,00	42,03
Wasserstoff	5	5	6,67	7,167	7,341	6,67	6,76
Sauerstoff	5	40	53,33	53,359	53,834	53,33	51,03
Kryst. Milchzucker	1	75	100,00	100,000	100,000	100,00	99,82

b. *Wässriger Milchzucker.* — Der krystallisirte Milchzucker löst sich in 5 bis 7 kaltem, in 2½ bis 4 kochendem Wasser auf, ohne damit einen Syrup zu bilden, aus der heifsen Auflösung beim Erkalten zum Theil anschiefsend. Weingeist schlägt aus der Lösung nach einiger Zeit Milchzucker krystallinisch nieder.

B. Mit Mineralsäuren. — *Salzsaurer Milchzucker.* — Der Milchzuckerstaub verwandelt sich durch Absorption von salzsaurem Gas in eine graue Materie, aus welcher Vitriolöl die Salzsäure mit heftigem Aufbrausen entwickelt; wässrige Salzsäure löst mehr Milchzucker, als reines Wasser, zu einer farblosen Flüssigkeit auf. Bouillon u. Vogel.

C. Mit Salzbasen. — a. *Milchzucker-Ammoniak.* — 100 pulverisirter krystallisirter Milchzucker absorbirt langsam 12,4 (½ M.G.) Ammoniakgas, nimmt dabei wenig an Umfang ab, wird (vielleicht schon wegen einiger Zersetzung) gelblich und nach Ammoniak riechend. An der Luft verliert er in 2 Stunden 5,8 (¼ M.G.) Ammoniak, die andere Hälfte des Ammoniaks fast ganz fest haltend. Berzelius.

b. *Milchzucker-Bleioxyd.* — Sehr fein vertheiltes Bleioxyd wird mit Milchzucker und Wasser bei abgehaltener Luft 8 Tage lang unter 60° digerirt. Die, die saure Verbindung gelöst haltende, Flüssigkeit, in welcher die neutrale Verbindung suspendirt ist, wird von der schwerern basischen Verbindung abgegossen und aufs Filter gebracht, welches, unter einer Glocke mit Kalkhydrat befindlich, vor dem Zutritt der atmosphärischen Kohlensäure geschützt ist.

α. *Viertel.* — Erscheint, bei 100° im luftleeren Raum getrocknet, als ein gelbes Pulver, 87,2 (4 M.G.) Bleioxyd auf 12,8 (1 M.G.) Milchzucker haltend.

β. *Einfach.* — Auf dem Filter gesammelt. Weifsliche, leichte, schleimige Materie; wird durch Trocknen durchscheinend und graulich, und, bis zu 100° erhitzt, unter Wasserverlust gelb. In diesem Zustande enthält sie 63,529 (1 M.G.) Bleioxyd gegen 36,471 (1 M.G.) Milchzucker. — Die gelbe Materie färbt sich am Lichte in wenigen Minuten unter Zersetzung erst grün, dann grau; sie ist durch Kohlensäure zersetzbar, und in wässrigem Bleizucker löslich.

γ. *Achtfach.* — Die filtrirte Flüssigkeit giebt durch Abdampfen eine durchsichtige, gummiartige, an der Luft nicht feucht werdende Masse, welche, bei 100° im luftleeren Raum getrocknet, schaumig und gelb wird, und 18,12 (1 M.G.) Bleioxyd gegen 81,88 (8 M.G.) Milchzucker enthält. Die wässrige Lösung läfst bei Zusatz von Ammoniak β fallen. Berzelius.

Mit Milchzucker versetzte Eisenoxydsalze werden nicht durch Alkalien und einige andere Reagentien gefällt. H. Rose.

Der Milchzucker löst sich leicht in destillirtem Essig auf; aus dieser Auflösung schiefst er beim Verdunsten in eben so festen Krystallen an, wie aus der wässrigen. Bouillon Lagrange u. Vogel.

Der Milchzucker ist unauflöslich in, auch ziemlich wässrigem, Weingeist und in Aether.

Anhang zu Zucker.

1. Braconnot (*Ann. Chim.* 80, 273) erhielt aus dem Safte des *Boletus pseudoigniarius* durch Abdampfen desselben, Ausziehen mit

Weingeist und Verdunsten eine nicht krystallisirende, sehr süfs schmeckende, sich im Feuer mit dem Geruch nach gebranntem Zucker aufblähende, durch Barytwasser, salpetersaures Blei und Gerbstoff fällbare, an der Luft feucht werdende, leicht in Wasser, schwierig in Weingeist lösliche Materie, welche er auch in den Spargelbeeren, Runkelrüben, dem Löffelkraut und der Quekenwurzel gefunden zu haben glaubt, und *Mucososucré* nennt, vielleicht ein Gemisch einer Zuckerart mit einer thierisch vegetabilischen Materie.

2. John (*chem. Schrift.* 2, 90) zog zur Extractdicke abgedampften diabetischen Harn wiederholt mit 80procentigem Weingeist aus, löste das braune, in Weingeist Unauflösliche in Wasser auf, filtrirte vom braunen Pulver ab, dampfte ab, und liefs das schwefelsaure und phosphorsaure Kali und Natron anschiefsen. So blieb als Mutterlange eine braune, durchsichtige, gummiartige, klebrige, süfse Substanz, die mit Salpetersäure Kleesäure lieferte, die sich leicht in Wasser, nicht in Aether, und nur wenig in siedendem wässrigen Weingeist löste, beim Erkalten niederfallend, und deren wässrige Lösung durch salzsaures Zinnoxydul, nicht durch Galläpfelaufgufs, gefällt wurde. Er nennt sie *animalisches Gummi.*

Dreizehntes Kapitel.

Gummi.

Cruikshank. *Scher. J.* 3, 289.
Bostock. *N. Gehl.* 8, 573.
Vauquelin. *Ann. Chim.* 6, 178; 54, 312; 80, 314. — *Bull. de Pharm.* 3, 49.
Thomson. Dessen *System* 4, 21.
Pfaff. Dessen *System der Mater. med.* 1, 102.
Berzelius. *Ann. Chim.* 95, 77.

Pflanzengummi, Schleim, Pflanzenschleim, Gomme.

Findet sich blofs im Pflanzenreiche, und zwar nach Wahlenberg: 1. Im Zellgewebe verschiedener Pflanzentheile, mit Ausnahme des Holzes; so bei allen *Columniferis, Drupaceis, Spathaceis, Coronariis, Nymphaea*-Arten, vielen *Asperifoliis, Orchideis, Reseda*-Arten und den meisten Wasseralgen. — 2. Auf der Oberfläche der äufsern Samenhaut; so bei *Linum*- und *Plantago*-Arten, *Crataeva Marmelos, Pyrus Cydonia, Muntingia Calabura, Dillenia indica,* den meisten *Salvia*- und *Cistus*-Arten, *Ziziphora capitata, Zygophyllum Fabago,*

Cordia Callococca u. *Myxa*, vielen *Siliquosis* u. s. w. — 3. Blofs das Albumen der Samen constituirend bei vielen *Papilionaceis*, wie bei *Trigonella Foenum graecum.* — 4. Blofs in der innern Samenhaut bei *Anthyllis tetraphylla.* — 5. In den Gefäfsen des Fleisches unreifer Früchte, dicht am Steine, bei *Amygdalus nana* u. *pumilis.*

Bildung. Beim Rösten des Stärkmehls, bei der Selbstzersetzung des Stärkekleisters, und bei der Einwirkung der Schwefelsäure auf Holzfaser.

Darstellung. Beruht vorzüglich auf der Löslichkeit des Gummi's in Wasser und Unauflöslichkeit in Weingeist und Aether, durch welche sich viele fremdartige Beimischungen entziehen lassen.

Eigenschaften. Farblos oder gelblich, durchsichtig oder durchscheinend, nicht krystallisirbar, im trocknen Zustande spröde, von muschligem Bruche; geruchlos, von fadem Geschmacke.

Zersetzungen. 1. Bei der trocknen Destillation liefert es kohlensaures und brennbares Gas, Wasser, Essigsäure, sehr wenig brenzliches Oel (bisweilen auch etwas Ammoniak) und eine aufgeblähte Kohle. — 2. Im offenen Feuer erweicht es sich, bläht sich auf, ohne zu schmelzen, schwärzt sich, und verbrennt mit sehr schwacher blauer, oder ohne Flamme. — 3. Durch Salpetersäure, Schwefelsäure und Salzsäure erleidet es bei den einzelnen Arten anzuführende Zersetzungen.

Verbindungen. — A. Es löst sich in kaltem Wasser zu einer schleimigen Flüssigkeit, *Schleim, Mucilago,* auf. — B. Es ist in einigen Säuren löslich. — C. Es bildet einige, zum Theil in Wasser unauflösliche Verbindungen mit Alkalien, Erden und schweren Metalloxyden, wie mit Kalk, Kieselerde, Bleioxyd, die es bisweilen den sauren Auflösungsmitteln entzieht. — D. Manches Gummi bildet mit gemeinem Zucker eine zähe, durchscheinende, nicht krystallisirende Verbindung, aus welcher wässriger Weingeist viel Zucker mit wenig Gummi aufnimmt, eine Verbindung von viel Gummi mit wenig Zucker zurücklassend.

Das Gummi ist in Weingeist, Aether und in flüchtigen und fetten Oelen unauflöslich.

Manches Gummi wird durch Gerbstoff gefällt; in einigen Fällen scheint dieses von beigemischtem Stärkmehl, in vielen andern von einer beigemischten stickstoffhaltigen, erst in neuern Zeiten vom Gummi unterschiedenen Materie, dem Phytokoll, herzurühren, und wahrscheinlich enthalten mehrere der hier aufzuzählenden Gummiarten, besonders diejenigen, welche bei der trocknen Destillation Ammoniak liefern, diesen Stoff, wenn sie nicht zum Theil völlig daraus bestehen.

a. *Arabisch-* und *Senegal-Gummi.* — Aus *Acacia vera, arabica* u. *Senegal* ausfliefsend. — Farblos, gelblich oder röthlich; durchsichtig oder durchscheinend; von 1,316 bis 1,482 spec. Gewicht; spröde; von muschligem, starkglänzenden Bruche.

	Berechnung nach *Berzelius.* M.G.			*Berzelius.*	*Prout.*	*Göbel.*	*Gay-Luss.* u. *Thén.*	*Berthollet.*	*Th. Saussure.*
Kohlenst.	13	78	41,94	41,906	41,4	42,2	42,23	43,90	45,84
Wasserst.	12	12	6,45	6,788	6.5	6,6	6,93	6,86	5,46
Sauerst.	12	96	51,61	51,306	52,1	51,2	50,84	49,24	48,26
Stickst.				Spur					0,44
Arab. G.	1	186	100,00	100,000	100,0	100,0	100,00	100,00	100,00

Dies ist die Zusammensetzung des bei 100° getrockneten arabischen Gummi's, in welchem Zustande es nach Berzelius auch beim Abdampfen mit Bleioxyd und Wasser keinen weiteren Gewichtsverlust erleidet. Prout's Analyse giebt: 17 M.G. Kohlenstoff, 16 Wasserstoff und 16 Sauerstoff. Das blofs an der Luft getrocknete Gummi hält nach Prout 36,3 Kohlenstoff auf 63,7 Wasser; nach Ure 35,13 (4 M.G.) Kohlenstoff, 6,08 (5 M.G.) Wasserstoff, 55,79 (4 M.G.) Sauerstoff und 3,00 Stickstoff.

Das bei 100° getrocknete arabische Gummi verliert bei 150 bis 177° in 6 Stunden 2,6 Procent, und färbt sich dunkelbraun. Prout. Es wird durch gelindes Rösten leichter in Wasser löslich, und ist dann daraus durch Weingeist noch in weifsen Flocken fällbar; nach stärkerem Rösten löst es sich nur unvollständig, und die rothbraune Lösung, die mit Kali einen widrigen Geruch entwickelt, wird durch Weingeist nicht mehr gefällt. Vauquelin. Schon durch starkes Trocknen wird im Gummi eine Säure erzeugt. Vaudin *(J. Pharm.* 9, 193*)*. — 1 Unze arabisch Gummi liefert durch trockne Destillation 93 Unzenmaafs kohlensaures und brennbares Gas (welche aus $^4/_6$ Wasserstoffgas, aus $^1/_6$ Kohlenoxydgas und aus $^1/_6$ Kohlenwasser-

stoffgas gemengt zu seyn scheinen), 3 Drachmen, 30 Grane, wenig Ammoniak haltende, brenzliche Essigsäure mit etwas brenzlichem Oel und 1 Drachme, 46 Grane graue, schwach brennende Kohle, welche 10 Grane Asche liefert, die aus kohlensaurem und sehr wenig phosphorsaurem Kalk (nach VAUQUELIN auch aus Eisenoxyd) besteht. CRUIKSHANK. — 100 Gummi liefern 53,9 dickes, braunes, trübes Destillat, welches etwas Ammoniak und weniger Säure enthält, als das Destillat des gemeinen und Milch-Zuckers, und lassen 28,6 matte Kohle, welche 1,6, aus kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk und einer Spur Eisenoxyd bestehende, Asche läfst. VAUQUELIN (*Bullet. de Pharm.* 3, 49). Das aus der Verbindung mit Bleioxyd geschiedene Gummi läfst jedoch beim Verbrennen keine Asche. BERZELIUS (*Lehrb.*). — Das Gummipulver absorbirt unter Kohlensäurebildung Chlorgas, bräunt sich, und zerfliefst zu einer Verbindung des zersetzten Gummi's mit Salzsäure. BOUILLON LAGRANGE u. VOGEL. Chlorgas, durch die wässrige Lösung geleitet, scheint Citronensäure zu bilden. VAUQUELIN. — Das Gummi liefert mit Salpetersäure Schleimsäure, Aepfelsäure, (nach CRUIKSHANK 0,437, nach BERGMAN 0,21) Kleesäure und etwas kleesauren Kalk. — Reibt man Gummipulver in der Kälte nach und nach mit Vitriolöl zusammen, so erfolgt kaum merkliche Färbung, die erst nach 24 Stunden stärker wird; wird die Masse hierauf in Wasser gelöst und durch Kreide von der Schwefelsäure befreit, so erhält man durch Abdampfen ein Gummi, welches in allen Stücken, auch in Hinsicht seines Gehaltes an Holz-Schwefelsäure, mit dem aus Leinwand erhaltenen Gummi übereinkommt. BRACONNOT. — Beim gelinden Erhitzen des Gummi's mit Vitriolöl erzeugt sich Wasser, 0,29 kohlige Materie, Spuren von Essigsäure, PROUST (*A. Gehl.* 3, 43) und Spuren von künstlichem Gerbstoff, HATCHETT, und von Aepfelsäure, LINK. — Beim Kochen einer Auflösung des Gummi's mit verdünnter Schwefelsäure fällt aus der dunkeln Flüssigkeit dieselbe kohlige Materie nieder. — Erwärmte concentrirte Salzsäure löst das Gummi mit brauner Farbe auf; beim Erkalten fällt kohlige Materie nieder; das Aufgelöstbleibende zeigt sich, nach Neutralisation der Säure mit Ammoniak und Abdampfen, in Weingeist löslich, und auch, sofern es in der Wärme schmilzt, und nach gebranntem Zucker riecht, dem Zucker ähnlich. FOURCROY. Nach BRUGNATELLI (*J. Phys.* 75, 430) wird das Gummi durch 2stündiges Kochen mit Wasser und wenig Schwefelsäure in Zucker verwandelt. — Die Lösung des Gummi's in wässrigem Kali bräunt sich erst beim Erhitzen, und setzt einen, 0,04 vom Gummi betragenden, aus kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk, Eisenoxyd und brauner Materie bestehenden

Niederschlag ab (schon in der Kälte fällt kohlensaures Kali die Kalksalze); aus der durch Weinsäure möglichst vom Kali befreiten braunen Flüssigkeit fällt Weingeist braunes Gummi, während das darüber Stehende hellbraun und etwas herbschmeckend erscheint. ZEISE. — Die wässrige Lösung bedeckt sich erst nach längerer Zeit mit etwas Schimmel, ohne sich übrigens beträchtlich zu verändern. Mit Hefe versetzt, zeigt sie an der Luft weder geistige noch saure Gährung. CRUIKSHANK. Die wässrige Lösung von 480 Granen Gummi, 3 Monate lang unter beständiger Erneuerung des Wassers abgedampft, färbt sich sehr braun, und erzeugt 1,8 Grane bräunlichschwarzes Pulver. SCHRADER.

Das der Luft ausgesetzte Gummi enthält 0,17 Wasser, die es, im luftleeren Raume bis zu 100° erhitzt, gänzlich verliert, BERZELIUS; 0,124 Wasser, die bei 20stündigem Erhitzen bis zu 100° verdampfen, PROUT. Es bildet mit 4 Wasser einen farblosen oder gelblichen, durchsichtigen, dünnen Schleim. Weingeist fällt das Gummi daraus in weiſsen Flocken, wenn das Gummi in der Auflösung über $^1/_{1000}$ beträgt. — Das gepulverte Gummi absorbirt salzsaures Gas, wobei es zusammenklebt; Vitriolöl entwickelt daraus das salzsaure Gas mit Aufbrausen. BOUILLON LAGRANGE u. VOGEL. — Wässriges Ammoniak, Kali und Kalk lösen das Gummi auf; die gelbliche Auflösung in Kali läſst nach einiger Zeit das Gummi käsig fallen; auch erzeugt sie mit Weingeist einen kalihaltenden, weiſsen, nach dem Trocknen zerreiblichen, in Wasser löslichen Niederschlag. THOMSON. — Boraxsaures Ammoniak, Kali, Natron, Baryt, Kalk, Bittererde oder Alaunerde (nicht die freie Boraxsäure und nicht die freien Salzbasen) verdickt den Gummischleim zu einer etwas elastischen, fadenziehenden, zwischen den Fingern nicht klebenden und sie auch nicht befeuchtenden, glänzenden Masse, die durch Trocknen spröde, doch schwierig zerreiblich wird, und mit Wasser ihre vorige Beschaffenheit wieder annimmt. 1 boraxsaures Salz reicht hin, um 100 Gummischleim zu verdicken. Säuren, sofern sie das boraxsaure Salz zersetzen, und Honig, sofern er sauer ist (nach LAMBERT auch Zucker, nach VOGET nicht), machen die Masse wieder flüssig. Der Schleim vom Kirschgummi, Flöhsamen, Leinsamen, Eibisch, Quittenkernen und Tragauth, so wie Leim und andere thierische Materien werden durch Borax nicht verdickt. SCHILLER (*Berl. Jahrb.* 1808, 186); BUCHOLZ (*Taschenb.* 1811, 238); LAMBERT u. GIESEKE (*Schw.* 43, 491); VOGET (*Br. Arch.* 17, 50). — Die wässrige Lösung trübt die Kieselfeuchtigkeit, und schlägt nach einiger Zeit weiſse Flocken nieder. THOMSON. — Sie fällt nicht den Bleisalpeter und Bleizucker, aber

den Bleiessig in dichten weifsen Flocken. — Indem man die wässrige Lösung des Gummi's mit Ammoniak versetzt, und mit, nicht überschüssigem, halb-salpetersaurem Bleioxyd fällt, erhält man eine neutrale, nach dem Auswaschen mit heifsem Wasser und Austrocknen im luftleeren Raume aus 38,25 (1 M.G.) Bleioxyd auf 61,75 (1 M.G.) Gummi bestehende Verbindung; — bei der Digestion der wässrigen Gummilösung mit Bleioxyd bildet sich eine sehr schwere, zusammenhängende, einen Ueberschufs von Bleioxyd enthaltende Verbindung. Berzelius. — In concentrirter Gestalt mit schwefelsaurem Eisenoxyd gemischt, gesteht sie zu einer pomeranzengelben, festen, durchscheinenden Gallerte, Pfaff, welche nach Braconnot, mit viel kaltem Wasser gewaschen, und zwischen Leinwand ausgeprefst, sich pomeranzengelb, nicht in kaltem, fast ganz in kochendem Wasser (wobei eine Verbindung von viel schwefelsaurem Eisenoxyd mit wenig Gummi ungelöst bleibt), und leicht in wässrigem Kali, Essigsäure und andern schwachen Säuren löslich zeigt; selbst die Auflösung von 1 Gummi in 1000 Wasser wird durch schwefelsaures Eisenoxyd nach 24 Stunden gelb gefällt. Braconnot. Die concentrirte Gummilösung, mit salzsaurem Eisenoxyd gemischt, erzeugt eine braune, durchscheinende Gallerte; das bis zur Entfärbung verdünnte salzsaure Eisenoxyd färbt sie gelb, nach einiger Zeit einen weifsen, in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag erzeugend. Ein Gemisch aus wenig Eisenoxydsalz und viel Gummilösung wird nach H. Rose nicht durch Alkalien gefällt. — Das salpetersaure Quecksilberoxydul fällt sie weifs, das salpetersaure Oxyd nicht; in beiden Fällen nimmt die Flüssigkeit meistens nach einiger Zeit eine rosenrothe Farbe an. (Da diese Färbung nicht immer eintritt, so leitet sie Pfaff von zufälligen Beimischungen im Gummi ab). — Mit Alaunerde - Kali, Brechweinstein, Zinksalzen, salzsaurem Zinn-Oxydul und -Oxyd, Kupfersalzen, salzsaurem Goldoxyd, Sublimat und Silbersalpeter, so wie mit den Erdsalzen und dem Galläpfelaufgufs erfolgt kein Niederschlag. Thomson, Bostock, Pfaff.

b. *Löslicher Theil des Traganthgummi's.* — 1 Traganthstaub wird mit 300 kaltem Wasser geschüttelt, nach 4 Tagen noch mit 900 Wasser verdünnt, und an einen kühlen Ort gestellt; die über der Gallerte stehende Flüssigkeit wird abgegossen und abgedampft. — Sprödes, leicht zu pulverisirendes, fade schmeckendes, luftbeständiges Gummi; liefert mit 7 Wasser einen dicklichen Schleim, welcher salzsaures Zinnoxydul und essigsaures Bleioxyd trübt (nach Caventou Bleiessig, nicht Bleizucker fällt), und salpetersaures Quecksilberoxydul graulichschwarz fällt. Bucholz (*Taschenb.* 1815, 83).

c. *Gummi des Katechu.* — Der in Weingeist unauflösliche, in Wasser auflösliche Theil des Katechu. Geschmack- und geruch-los, in Wasser mit dunkelrother Farbe löslich. Fällt salzsaures Zinnoxydul, essigsaures Blei, schwefelsaures und salzsaures Eisenoxyd und salpetersaures Quecksilberoxydul in braunen Flocken. Fällt nicht Brechweinstein, salzsaures Zinnoxyd, salpetersaures Blei- und Quecksilber-Oxyd und den Thierleim. PFAFF (Dessen *Syst. der Mat. med.* 2, 189).

d. *Gummi der Senna.* — Dunkelrothbraun, durchscheinend, fade. Wird reichlich gefällt durch essigsaures Blei und durch salpetersaures Quecksilberoxydul; nicht getrübt durch Säuren, Kalkwasser, schwefelsaures Eisen, salpetersaures Silber und Galläpfelaufguſs. BRACONNOT.

e. *Gummi des Cortex Geoffroyae Jamaicensis.* — Braun, durchsichtig, glänzend; fade. Giebt mit Kalkwasser einige Flocken; fällt stark Kieselfeuchtigkeit und Bleiessig, letzteren fleischroth; fällt nicht Säuren, salzsaures Eisenoxyd und Sublimat. HÜTTENSCHMID.

f. *Löslicher Theil des Kirsch-, Pflaumen-, Apricosen- und Mandel-Gummi's.* — Auf ähnliche Weise darzustellen, wie b. Giebt mit Wasser eine wenig klebende Auflösung, die nur bei starker Concentration durch Weingeist in Fäden gefällt wird. Diese Lösung giebt mit salzsaurem Zinnoxyd eine feste gelbe Gallerte; fällt nicht den Bleizucker, und den Bleiessig erst nach 24 Stunden in sehr feinen Fäden; färbt schwefelsaures Eisenoxyd schwärzlichbraun (von Gerbstoff?), ohne Fällung oder Gerinnung; bräunt salzsaures Goldoxyd, und macht es undurchsichtig, ohne Fällung; fällt nicht die Kieselfeuchtigkeit, den Quecksilbersalpeter und den Galläpfelaufguſs. BOSTOCK. — Nach PFAFF ist das Gummi von *Prunus avium* u. *domestica* Bassorin, und das von *Prunus Cerasus* wirkliches Gummi, dessen Lösung in Wasser ungefähr eben so schleimig ist, wie die des arabischen Gummi's.

g. *Gummi der Eibischwurzel.* — Man zieht die Wurzel mit kaltem Wasser aus, dampft ab, zieht den Rückstand mit Weingeist aus, löst den Rest in Wasser, filtrirt und dampft ab; es bleibt äpfelsaurer, schwefelsaurer und phosphorsaurer Kalk und Bittererde beigemischt. — Hellbraun, glänzend, spröde, zerreiblich; fade schmeckend. — Verkohlt sich im Feuer allmälig mit stechendem Geruch, ohne sich aufzublähen oder zu entflammen. Liefert bei der trocknen Destillation kohlensaures und Kohlenwasserstoff-Gas, brenzliches Oel, saures, ammoniakhaltendes Destillat und eine leichte, glanzlose, schwierig verbrennende, stickstoffhaltige Kohle, Kalksalze,

Bittererde und Kieselerde lassend. Liefert mit Salpetersäure Kleesäure. Seine wässrige Lösung wird in 8 Tagen faul und schaumig. — Das Gummi wird an der Luft zähe, und löst sich leicht in Wasser; die braune, bei gleichviel Wasser ziemlich dicke Lösung röthet Lackmus, wird durch salzsaures Zinnoxydul blaſsroth, durch Bleisalpeter, Bleiessig, salpetersaures Quecksilberoxyd und Silbersalpeter weiſs gefällt, durch schwefelsaures Eisenoxyd nach einiger Zeit gelb getrübt, und durch Kieselfeuchtigkeit, Zinkvitriol und Kupfervitriol nicht verändert. Leo Meier.

h. *Gummi von Adansonia digitata.* — Durch Ausziehen der Hülle des Samens mit kaltem Wasser, Filtriren und Fällen des Gummi's mittelst Weingeistes. Die weiſsen durchscheinenden Flocken trocknen zu einer harten, spröden, durchsichtigen Masse von glänzendem Bruche ein, mit Salpetersäure Kleesäure und Schleimsäure liefernd, leicht in Wasser löslich. Vauquelin.

i. *Leinsamen-Gummi.* — Man zieht den ganzen Samen mit kaltem Wasser aus, dampft ab, und kocht den Rückstand wiederholt mit Weingeist aus, wo das Gummi bleibt. — Grau, spröde, leicht zu pulvern, von fadem Geschmacke. — Bei der trocknen Destillation liefern 100 Gummi auſser kohlensaurem und Kohlenwasserstoff-Gas: 5 braunes brenzliches Oel und 60 gelbe Flüssigkeit, welche freie Essigsäure und essigsaures Ammoniak enthält; es bleibt eine aufgeblähte matte Kohle. An der Luft erhitzt, liefert das Gummi, ohne sich zu entflammen, eine leicht verbrennliche Kohle, dann, als Asche, kohlensaures und schwefelsaures Kali, Chlorkalium, kohlensauren und phosphorsauren Kalk und phosphorsaure Bittererde. 100 Gummi, mit kohlensaurem Kali geglüht, und weiter behandelt, liefern 3,5 Berlinerblau. — Bei wiederholtem Kochen mit Salpetersäure liefern 100 Gummi 12,2 Kleesäure, 8 Schleimsäure und 4 künstliches gelbes Bitter. — 100 Gummi, mit 500 Vitriolöl gemengt, bilden eine braune, in der Kälte wenig, aber beim Erhitzen sehr viel schweflige Säure entwickelnde und sich dabei verdickende und schwärzende Lösung. Kochendes Wasser zieht aus dieser Masse 10, durch Neutralisiren mit kohlensaurem Kalk, Filtriren und Abdampfen zu erhaltende, rothgelbe, herb und bitter schmeckende, leicht in Wasser, schwierig in verdünntem, nicht in stärkerem Weingeist lösliche, Eisensalze und Leim nicht fällende Materie; hierauf zieht kochender Weingeist aus der kohligen Masse 4 braungelbe, klebrige, herbschmeckende, schwer in Wasser, leicht in Weingeist lösliche Materie, den Leim nicht fällend, doch die Eisensalze trübend; es bleiben 47,5 kohlige, leicht zerreibliche, geschmacklose Materie, leicht in warmen wässrigem Kali

zu einer braunen Flüssigkeit löslich, welche beim Abdampfen einen schwarzen, leicht in kaltem Wasser löslichen Rückstand giebt, und mit Säuren in braunen, sich beim Trocknen schwärzenden Flocken gefällt wird; in kochender Salpetersäure löst sich die kohlige Materie mit gelbrother Farbe, und liefert beim Abdampfen einen herben und bittern Rückstand, welcher nicht den Leim, aber die Eisensalze schwarz fällt. — Kocht man 100 Gummi mit Wasser, welches $^1/_{30}$ Vitriolöl enthält, $^1/_4$ Stunde, so setzen sich, neben Gypsnadeln, 24 graues Pulver ab, welches sich wie das beim Aussetzen der wässrigen Lösung an die Luft niederfallende verhält, und die Flüssigkeit hat ihre dicke Consistenz verloren, und hält ein dem arabischen Gummi ähnliches Gummi; bei 2stündigem Kochen ist dieses jedoch in Schleimzucker verwandelt. — Durch Kochen des Gummi's mit wässrigem Kali erhält man eine braune Lösung, die beim Erkalten dick wird, und beim Abdampfen einen braunen, alkalisch schmeckenden, leicht in kaltem Wasser und 50procentigem (nicht in absolutem) Weingeist löslichen Rückstand liefert, und nicht durch Säuren gefällt wird. — Die sich selbst überlassene wässrige Lösung erzeugt bald Essigsäure, wird lackmusröthend, geht bei gelinder Wärme in 6 Tagen unter Bedeckung mit einer Schleimhaut in stinkende Fäulnifs über, und wird in 3 Wochen unter Absatz der Schleimhaut und eines grauen Pulvers dünnflüssig; das graue Pulver verglüht beim Erhitzen, wie Kohle, phosphorsauren Kalk und Bittererde lassend; bläut sich nicht mit Iod, löst sich in wässrigem Kali, mit brauner Farbe, nicht in kochendem Wasser, Salzsäure, Weingeist und Aether; die über dem grauen Pulver befindliche Flüssigkeit röthet nicht Lackmus, und läfst beim Abdampfen ein dem arabischen Gummi ähnliches, gelbes, durchsichtiges, durch Kieselfeuchtigkeit und salpetersaures Quecksilberoxyd fällbares Gummi, $^1/_5$ vom angewandten Leinsamengummi betragend. — Das Leinsamengummi wird an der Luft nicht feucht, löst sich jedoch leicht und vollständig in kaltem Wasser; 1 Gummi bildet mit 10 Wasser eine Verbindung von Extractdicke, mit 30 Wasser von Syrupdicke, mit 130 eine noch immer schleimige, etwas trübe Flüssigkeit von 1,0097 spec. Gewicht. Letztere Lösung wird durch Weingeist in Fäden gefällt; sie fällt stark salpetersaures Quecksilberoxyd, trübt schwach salzsaures Zinnoxydul, Bleiessig, Silbersalpeter und kleesaures Kali, und fällt nicht: salzsauren Baryt, salzsauren Kalk, Kieselfeuchtigkeit, salzsaures Eisenoxyd, Eisen- und Kupfer-Vitriol und Galläpfelaufgufs. Leo Meier.

Entweder ist dieses Leinsamengummi mit Leo Meier für ein eigenthümliches anzusehen, oder für ein Gemisch von einem dem

arabischen Gummi ähnlichen, durch Kalkgehalt verdickten, Stoff mit einer stickstoffhaltigen Materie; letztere Ansicht scheint einige der oben angeführten Zersetzungen befriedigend zu erklären.

Vauquelin und Bostock, welche dieses Gummi früher untersuchten, und durch Auskochen des Leinsamens mit Wasser darstellten, erhielten es als eine braune Materie, welche bei der trocknen Destillation Blausäure, gröſstentheils mit Ammoniak gesättigte Essigsäure und 0,29 stickstoffhaltige, schwierig verbrennende Kohle lieferte; welche mit Salpetersäure Kleesäure, Schleimsäure und viel gelbe Materie gab; welche mit 16 Wasser einen fadenziehenden Schleim bildete, durch Weingeist und Bleiessig stark fällbar, durch Quecksilbersalpeter, Bleizucker und salzsaures Zinnoxyd schwach, und nicht fällbar durch Chlor, Kieselfeuchtigkeit, schwefelsaures Eisenoxyd, salzsaures Goldoxyd und Galläpfelaufguſs.

k. *Gummi der Seifenkrautwurzel.* — *Gummiger Extractivstoff von* Schrader. — Man zieht das wässrige Extract der Wurzel mit Weingeist aus, löst das darin nicht Lösliche in Wasser auf, filtrirt, dampft zur Dicke eines Extractes ab, und entzieht diesem durch Weingeist den letzten Antheil von Saponin. — Braun, zähe, pechartig, schmeckt fade. 240 Grane, 68 Tage lang unter Erneuerung des Wassers abgedampft, liefern 24 Grane dunkelbraunes Präcipitat, welches sich kaum in Wasser und Weingeist, leicht in heiſsem wässrigen Kali löst, daraus durch Säuren in braunen Flocken fällbar. Das Gummi wird nicht an der Luft feucht; die wässrige Lösung schäumt nicht beim Schütteln; sie fällt reichlich essigsaures Blei und Galläpfelaufguſs; sie trübt nur schwach Kieselfeuchtigkeit, salzsaures Zinn und salpetersaures Quecksilberoxydul. Schrader (*Schw.* 9, 139); Braconnot (*J. Phys.* 84, 289).

l. *Gummi des Ammoniakharzes* (II, 624). — Röthlichgelb, durchsichtig, ziemlich brüchig, schwach bitter, Lackmus schwach röthend. Verbrennt ohne Flamme, und läſst kohlensauren Kalk; liefert mit Salpetersäure viel Schleimsäure, nebst etwas Klee- und Aepfel-Säure. Die wässrige Lösung wird durch Bleiessig gänzlich gefällt, durch Quecksilbersalpeter getrübt; sie wird nicht verändert durch Kalkwasser, Bleizucker und Bleisalpeter. Braconnot (*Ann. Chim.* 68, 73).

m. *Gummi des Opopanax* (II, 624). — Gelb, an den Kanten durchscheinend, Lackmus röthend. Liefert mit Salpetersäure, die nur schwach einwirkt, Schleim- und Klee-Säure. Leicht in Wasser löslich; die klebrige Lösung löst etwas Bleioxyd auf; sie wird durch Weingeist und durch Bleiessig gefällt, nicht durch Blei-, Quecksil-

ber- und Silber-Salpeter; auch nicht durch Kalkwasser. Pelletier (*Schw.* 5, 259).

n. *Gummi des Weihrauchs* (II, 621). — Gelblich, durchsichtig fade schmeckend, Lackmus nicht röthend. Entflammt sich kaum im Feuer, läfst Asche, die besonders kohlensauren Kalk enthält; liefert mit Salpetersäure ⅓ Schleimsäure, wenig Aepfel- und Klee-Säure; verkohlt sich mit Vitriolöl, ohne beim Erhitzen Essigsäure zu entwickeln. Die wässrige Lösung wird nicht durch Kalkwasser getrübt, fällt nicht den Bleizucker, bildet aber mit Bleiessig, Bleisalpeter und Quecksilbersalpeter reichliche weifse, in Essigsäure lösliche Niederschläge; auch wird sie durch Galläpfelaufgufs gefällt. Braconnot (*Ann. Chim.* 68, 63).

o. *Gummi der Myrrhe* (II, 622). — Grauweifses, anfangs geschmackloses, hinterher gewürzhaft schmeckendes Pulver. Liefert bei der trocknen Destillation, neben der Essigsäure, viel Ammoniak. Wird durch Salpetersäure unter heftiger Einwirkung, ohne Schleimsäure zu bilden, in Aepfelsäure, Kleesäure und ein nicht in der Hitze verpuffendes künstliches Bitter verwandelt. Bildet mit Wasser einen dickern Schleim, als das arabische Gummi; die wässrige Lösung wird durch Weingeist, wässriges Kali, Zinnsalze, essigsaures Blei und salpetersaures Blei, Quecksilber und Silber weifs gefällt. Pelletier (*Schw.* 5, 254); Braconnot (*Ann. Chim.* 68, 55).

p. *Gummi des Bdellium* (II, 623). — Gelblichgrau; liefert mit Salpetersäure Kleesäure, ohne alle Schleimsäure. Bildet mit Wasser einen klebrigen Schleim, der mit Weingeist einen in Salpetersäure wieder auflöslichen Niederschlag bildet. Pelletier (*Schw.* 5, 248).

q. *Gummi der Mistelbeeren*. — Durch Abdampfen des mit Wasser ausgeprefsten Saftes, und Ausziehen des Extractes mit Weingeist. Durchsichtig, spröde, geschmacklos. Liefert mit Salpetersäure Klee- und Schleim-Säure. Luftbeständig; giebt mit wenig Wasser eine sehr klebrige, sehr fadenziehende Masse; die Lösung in mehr Wasser hält sich lange unzersetzt; sie wird durch salpetersaures Wismuthoxyd (als Wasser haltend? Gm.) gefällt, nicht durch Iod, Kieselfeuchtigkeit, Bleiessig, salpetersaures Quecksilberoxydul und Gerbstoff. Henry.

r. *Gummi der Wurzel von Bryonia alba*. — Man kocht die mit Weingeist erschöpfte Wurzel mit Wasser aus, dampft ab, und fällt durch Weingeist das Gummi. Bräunlich, hart, spröde, geruchlos. Bläht sich in der Hitze auf, und verbrennt mit Flamme. Liefert mit Salpetersäure Kleesäure. Fällt salzsauren Baryt und Bleizucker, nicht Brechweinstein, salzsaures Zinn, Eisen und Quecksilberoxyd,

und salpetersaures Quecksilberoxydul und Silberoxyd. Brandes u. Firnhaber.

s. *Gummi aus den Knollen von Helianthus tuberosus.* — Braun, durchsichtig, von sehr schwachem Fleischbrühgeschmack. Giebt mit Salpetersäure Kleesäure, keine Schleimsäure. Löst sich sehr leicht in Wasser; die Lösung fällt Barytwasser, Bleizucker und salpetersaures Quecksilberoxydul, giebt mit Silbersalpeter ein durchscheinendes Gerinnsel, fällt nicht Kalkwasser und schwefelsaures Eisenoxyd.

t. *Gummi der Baldrianstängel.* — Man fällt das wässrige Decoct mit Bleisalpeter, filtrirt, dampft ab, und zieht mit Weingeist aus, der das Gummi läfst. — Röthlich, durchsichtig; schmeckt säuerlich. Die wässrige Lösung erzeugt mit Ammoniak nach einigen Stunden eine durchsichtige Gallerte, in Säuren, nicht in Wasser löslich; auch mit Kali erzeugt sie eine Gallerte, welche, mit viel Wasser ausgewaschen und getrocknet, ohne Flamme mit Rücklassung einer alkalischen Asche verbrennt, welche sich weder durch kochendes Wasser, noch durch kochende Essigsäure erweicht, und nur schwierig in erwärmter Salpetersäure auflöst. (Diese Besonderheiten rühren vielleicht von beigemischtem sauren phosphorsauren Kalk her, Braconnot). Die wässrige Lösung erzeugt mit Kalkwasser Flocken, wird nicht durch salzsauren Kalk, aber durch schwefelsaures Eisen und salpetersaures Blei und Kupfer und andere schwere Metallsalze gallertartig gefällt. Braconnot (*Ann. Chim.* 70, 288).

u. *Gummi der Gentiana Centaurium.* — *Gummiger Extractivstoff von Schrader.* — Man zieht das mit wässrigem Weingeist bereitete Extract mit Wasser aus, und dampft zur Dicke eines Syrups ab, den man wiederholt mit Weingeist behandelt, wo das Gummi bleibt. Weifslichgrau, locker. Liefert, 2 Monate lang unter beständiger Ersetzung des Wassers abgedampft, einen braunen Niederschlag, der sich wie der von k verhält. Liefert mit Wasser eine braune, ziemlich schlüpfrige Lösung, welche durch die 2- bis 4-fache Menge von Weingeist gefällt wird, und welche mit Bleiessig und Bleizucker und mit salpetersaurem Quecksilberoxydul einen sehr starken Niederschlag, mit Kieselfeuchtigkeit eine ziemlich starke Trübung, mit kohlensaurem Kali, mit salzsaurem Zinn und mit salpetersaurem Silber nichts hervorbringt. Schrader (*Schw.* 9, 143).

v. *Gummi der Gentiana lutea.* — Man zieht das wässrige Extract der Wurzel mit Weingeist aus, behandelt den Rückstand mit Wasser, filtrirt und dampft ab. Dunkelroth, durchscheinend, von muschligem Bruche. Schmeckt fade. Giebt mit Salpetersäure wenig künstliches Bitter, wenig Kleesäure, keine Schleimsäure. Löst sich leicht

in Wasser; die gefärbte, nur sehr schwach klebende Auflösung wird gallertartig gefällt durch Weingeist, Barytwasser, essigsaures Blei und salpetersaures Quecksilberoxydul, wobei die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit farblos erscheint; auch wird sie durch Kalkwasser vollständig gefällt; sie wirkt nicht auf salzsauren Kalk (außer bei Zusatz von Ammoniak), auf Alaun, Eisenvitriol und Silbersalpeter. Braconnot (*J. Phys.* 84, 346).

w. *Gummi des spanischen Pfeffers.* — Man zieht diesen erst mit Weingeist, dann mit Wasser aus, dampft die wässrige Lösung zur Trockne ab, nimmt sie wieder in Wasser auf, und versetzt diese Lösung mit Weingeist, wo das Gummi in klaren gallertartigen Flocken niederfällt. Braun, fade. Die wässrige Lösung gelatinisirt nicht und klebt nicht; sie wird durch die Baryt-, Kalk-, Alaunerde-, Zink-, Blei-, Eisen-, Kupfer- und Silber-Salze gefällt, nicht durch die Ammoniak-, Kali- und Natron-Salze. Braconnot.

x. *Gummi der Früchte von Syringa vulgaris.* — Durch Fällen des wässrrigen Decocts mittelst Weingeistes. Leicht in Wasser löslich. Die Lösung giebt mit Barytwasser oder Kalkwasser einen gallertartigen, Baryt oder Kalk haltenden, Niederschlag, durch Auswaschen nicht davon zu befreien; bei der Digestion des Kalkniederschlages mit wässrigem kohlensauren Natron scheidet sich jedoch kohlensaurer Kalk ab, und das Filtrat, mit Essigsäure neutralisirt, abgedampft, und mit Weingeist ausgezogen, läſst leicht lösliches Gummi. — Ebenso verhält sich das Gummi der Hagebutten. Biltz (*N. Tr.* 14, 2, 178).

y. *Gummi der Wachholderbeeren.* — Bräunlich. Aus der wässrigen Lösung fällt Weingeist das Gummi als eine dunkelgelbe schlüpfrige Masse; die wässrige Lösung giebt mit Kieselfeuchtigkeit einen gallertartigen Niederschlag; sie wird durch essigsaures Blei vollständig gefällt; sie fällt nicht salzsaures Zinn und Eisen. Trommsdorff.

z. *Gummi von Hyacinthus non scriptus.* — Die Zwiebel mit Wasser zerstampft, durch Leinwand gepreſst, filtrirt und abgedampft. Durchscheinend und brüchig. Liefert bei der trocknen Destillation Wasser, Essigsäure und wenig brenzliches Oel. Liefert mit Salpetersäure Kleesäure. Bildet mit Wasser eine sehr dicke Auflösung, die sehr bald schimmelt, sauer und stinkend faul wird. Diese Lösung wird durch salzsaures Zinnoxyd und Bleiessig reichlich weiſs gefällt, durch Bleizucker schwächer, durch Quecksilbersalpeter blaſs rosenroth, durch schwefelsaures Eisenoxyd und salzsaures Goldoxyd braun.

Auch wird sie gefällt durch Weingeist und Galläpfelaufgufs, nicht durch Kieselfeuchtigkeit. Leroux (*Scher. J.* 7, 712), Bostock.

Das aus dem Kraute von *Hyacinthus non scriptus* auf dieselbe Art dargestellte, nur zuletzt noch durch Fällen mit Weingeist gereinigte Gummi ist braun, glänzend, spröde und fast geschmacklos. Es wird an der Luft feucht, und löst sich leicht in Wasser, ohne es schleimig zu machen; diese Lösung wird durch Baryt-, Quecksilber- und Silber-Salze, nicht durch Galläpfel gefällt. John (*chem. Schr.* 6, 14).

aa. *Gummi des Reises.* — Durch Behandeln des kalt erhaltenen wässrigen Extractes mit Weingeist, Auflösen des Rückstandes in Wasser und Fällen der mit dem Gummi verbunden bleibenden Säure durch Bleizucker. — Wenig gefärbt, durchsichtig, von muschligem, glänzenden Bruche. Liefert durch trockne Destillation Säure, ohne Ammoniak. Bläht sich auf dem Feuer auf mit dem Geruch nach gebranntem Brode. Die wässrige Lösung erzeugt mit Baryt- und Kalk-Wasser in Essigsäure lösliche Flocken, fällt schwach das salpetersaure Quecksilberoxydul und den Bleiessig, nicht den Bleizucker; fällt den Galläpfelaufgufs. Braconnot (*Ann. Chim. Phys.* 4, 376).

bb. *Gummi der Morcheln.* — Das wässrige Extract, mit wässrigem Weingeist erschöpft, wird in Wasser gelöst, filtrirt und abgedampft. — Hellbraun, durchscheinend, spröde. Liefert bei der trocknen Destillation etwas Ammoniak. Die concentrirte wässrige Lösung ist mehr schlüpfrig, alz zähe; sie gesteht mit Kieselfeuchtigkeit, ohne sie zu trüben, bald zu einer zitternden Gallerte; sie trübt schwach Bleizucker, gar nicht Galläpfeltinctur. Schrader.

cc. *Gummi der Hirschbrunst.* — α. *Aus dem Samen.* — Hellbraun, spröde, geruchlos, von schleimigem Geschmacke. Liefert bei der trocknen Destillation eine saure, ammoniakhaltende Flüssigkeit nebst brenzlichem Oel; läfst beim Verbrennen eine alkalische, kalkhaltende Asche. Fällt Bleiessig, nicht Kalkwasser, Bleizucker, Zinnsalze, Eisensalze, Quecksilbersalze und Galläpfeltinctur.

β. *Aus der Schale.* — Aus dem wässrigen Absud durch Weingeist gefällt, erscheint es nach dem Trocknen blafsgelb, löcherig, wie Badeschwamm, und etwas elastisch; nach dem Abdampfen seiner wässrigen Lösung stellt es eine graubraune, elastische, etwas klebende Masse vom Ansehen des Federharzes dar; von schleimigem Geschmacke. Schmilzt nicht in der Hitze, bläht sich unter Verbreitung von Schwammgeruch auf, und giebt eine leichte Kohle, dann eine alkalisch reagirende Asche. Liefert bei der trocknen Destillation eine ammoniakhaltende Flüssigkeit. Liefert mit Salpetersäure Kleesäure,

kein künstliches Bitter. Löst sich langsam in kaltem Wasser, schnell und in jedem Verhältnisse in kochendem. Die mehr schlüpfrige, als klebende Lösung fällt stark Bleiessig, langsam und schwach Galläpfelaufguſs; sie fällt nicht Säuren, Kali, Kalkwasser, Kieselfeuchtigkeit, Bleizucker, salzsaures Zinn, salzsaures Eisen und salpetersaures Quecksilber-Oxydul und -Oxyd. Biltz.

dd. *Gummi bei Verderbniſs von Zuckerrohrsaft erzeugt* (II, 740). — Ist theils schon durch den gebildeten Weingeist gefällt, wird theils durch auſserdem hinzugesetztem niedergeschlagen, und damit gewaschen. Im feuchten Zustande durchscheinend, im trocknen weiſs, undurchsichtig; schmeckt noch etwas süſs. Liefert bei der trocknen Destillation saure Flüssigkeit, die wenig Ammoniak hält. Bläht sich auf glühenden Kohlen auf, und verkohlt sich mit Caramel-Geruch. Giebt mit Salpetersäure Kleesäure und etwas künstliches gelbes Bitter, ohne alle Schleimsäure. Mit $2^1/_2$ Vitriolöl und 50 Wasser 12 Stunden unter Ersetzung des Wassers gekocht, liefert es eine rothe Flüssigkeit, welche beim Erkalten rothe stickstoffhaltige Materie absetzt, dann, durch Kalk von der Schwefelsäure befreit und abgedampft, einen Syrup liefert, der süſser schmeckt, als das unveränderte Gummi, jedoch nicht krystallisirt und sich nicht in Weingeist löst. Das Gummi löst sich leicht in Wasser, besonders in warmen, doch ist die Lösung, von beigemengter stickstoffhaltiger Materie, selbst nach dem Filtriren, milchig getrübt. Vauquelin (*Ann. Chim. Phys.* 20, 93).

ee. *Gummi durch Rösten des Stärkmehls.* — Röstet man Stärkmehl bis zur weiſsgrauen Farbe, so ist es zu $^1/_6$ mit gelblicher, röstet man es bis zur gelbbraunen Farbe und bis zum Ausstoſsen von Dämpfen, so ist es gänzlich, aber mit brauner Farbe in kaltem Wasser löslich. Durch Abdampfen der Auflösung erhält man eine braungelbe, durchscheinende, spröde Masse, von glasglänzendem Bruche, nach geröstetem Brode riechend, fade und schleimig schmeckend, Lackmus nicht röthend, an der Luft trocken bleibend. Döbereiner. — Das durch Gelbbraun-Rösten der Stärke erhaltene hält nach F. Marcet: 35,7 Kohlenstoff, 6,2 Wasserstoff und 58,2 Sauerstoff. — Es wird durch Salpetersäure schon bei der gewöhnlichen Temperatur vorzüglich in Kleesäure umgewandelt; es wird durch Kochen mit Wasser und wenig Schwefelsäure nicht zu Zucker (nach Chevreau, *J. Chim. méd.* 3, 452, allerdings, selbst noch leichter, als ungeröstetes Stärkmehl, nur ist der Syrup braun und beträgt weniger, da das Stärkmehl beim Rösten 0,25 verliert); es geht mit Hefen weder in die weinige noch in die saure Gährung über; nur langsam säuert die der Luft ausgesetzte wässrige Lösung. — Kaltes Wasser löst das Gummi

mit gelblicher oder bräunlicher Farbe auf; die Auflösung wird durch Weingeist weifslich gefällt; durch Barytwasser in häufigen weifsen, in Essigsäure ohne Aufbrausen löslichen Flocken; mit salpetersaurem Quecksilberoxydul trübt sie sich sogleich, mit Bleizucker erst nach einiger Zeit; mit Galläpfelaufgufs bildet sie schnell einen gelblichen, beim Erwärmen der Flüssigkeit verschwindenden, beim Erkalten wieder erscheinenden Niederschlag. — Sie zeigt keine, oder fast keine Veränderung mit Kieselfeuchtigkeit, hydrothionsaurem Kalk, Alaun, salpetersaurem Blei, salzsaurem Eisenoxyd, salzsaurem Quecksilberoxyd und Thierleim. DÖBEREINER *(Schw.* 8, 207). — Nach LASSAIGNE *(N. Tr.* 4, 2, 151) läfst die Lösung dieses Gummi's bei Zusatz von Iod unter purpurrother Färbung Iodstärkmehl fallen; sie fällt keine Metallsalze, aufser essigsaures Blei; abgedampft, und mit kochendem Weingeist behandelt, tritt sie an diesen wenig bräunlichgelbe, bittere, verbrannt schmeckende Materie ab; das rückständige Gummi giebt mit Salpetersäure Kleesäure, keine Schleimsäure. — Nach CAVENTOU wird die wässrige Lösung durch Bleiessig und Galläpfelaufgufs gefällt; durch Iod erhält sie eine purpurrothe Farbe, worauf Stärkmehl, welches das Iod zu einer blauen Verbindung aufnimmt, wieder die Flüssigkeit entfärbt. — Nach F. MARCET erhält das trockne Gummi mit Iod erst bei Wasserzusatz die Purpurfarbe; diese wird durch kochendes Wasser, Säuren, Alkalien und Weingeist aufgehoben; auch läfst sie an der Luft ihr Iod verdampfen.

Dasselbe Gummi bildet sich nach CAVENTOU bei längerem Kochen des Stärkmehls mit Wasser, so wie beim Auflösen von Stärkmehl in einem Gemisch aus 1 Vitriolöl und 12 Wasser, und einigem Kochen; die so erhaltene Flüssigkeit färbt sich mit Iod purpurn; nach zu langem Kochen färbt sie sich gar nicht mehr (weil das Gummi in Zucker verwandelt ist).

ff. *Gummi durch Selbstzersetzung des Stärkekleisters.* — Das nach (II, 728) durch Weingeist gefällte Gummi wird durch Auflösen in 1 Wasser und nochmaliges Fällen mit 10 Weingeist gereinigt. Es giebt mit Salpetersäure keine Schleimsäure; seine wässrige Lösung fault an der Luft, ohne sauer zu werden, mit faulem Geruch und unter Absatz eines dicken Schleims. — Das Gummi ist in jedem Verhältnisse in Wasser löslich; die Lösung trübt nicht Kieselfeuchtigkeit, Bleizucker, Bleiessig und Galläpfeltinctur; wird nicht durch Iod gefärbt oder gefällt, trübt jedoch schwach das Barytwasser. SAUSSURE *(Ann. Chim. Phys.* 11, 381).

gg. *Gummi aus Leinwand.* — Man behandelt dieselbe nach (II, 729) mit Vitriolöl, löst die Masse nach 24 Stunden in Wasser, sät-

tigt die Schwefelsäure durch kohlensaures Bleioxyd, filtrirt, fällt das gelöste Bleioxyd durch Hydrothionsäure, filtrirt und dampft ab. — Durchsichtig, blafsgelb, von muschligem Bruche, geruchlos, schmeckt fade, röthet Lackmus, von beigemischter Holzschwefelsänre. — Verbrennt im Feuer mit lebhaftem Geruch nach schwefliger Säure (von der Holzschwefelsäure herrührend). Erhitzt man das Gummi gelinde mit Kalihydrat, löst die Masse in Wasser auf, und fügt Salpetersäure hinzu, so fällt Moder nieder; die überstehende Flüssigkeit giebt mit salpetersaurem Baryt einen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt. Mit Salpetersäure erzeugt das Gummi viel Kleesäure, keine Schleimsäure. Durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure wird es in Krümelzucker verwandelt, dem Holzschwefelsäure beigemischt ist. — Das Gummi löst sich leicht in Wasser zu einem Schleim, der etwas dünner ist und weniger klebt, als der des arabischen Gummi's. Die Auflösung erzeugt mit überschüssigem Baryt- und Kalk-Wasser schwache Niederschläge, welche Verbindungen dieser Basen mit Gummi sind; sie fällt das salzsaure Zinnoxydul, und sehr dick und reichlich den Bleiessig; sie fällt nicht den salpetersauren Baryt, den Bleizucker und das schwefelsaure Eisenoxyd. BRACONNOT (*Ann. Chim. Phys.* 12, 179).

Ganz dasselbe Gummi erhält man, wenn man arabisch Gummi, gleich der Leinwand, mit Vitriolöl behandelt. BRACONNOT.

Anhang zu Gummi.

1. Gallertsäure.

VAUQUELIN. *Ann. Chim.* 5, 100; 6, 282. — PAYEN. *J. Pharm.* 10, 390. — BRACONNOT. *Ann. Chim. Phys.* 28, 173; 30, 96; auch *Schw.* 44, 141; 45, 400; auch *N. Tr.* 11, 1, 56; 13, 1, 126. — Ferner: *J. Chim. méd.* 1, 509. — GUIBOURT. *J. Chim. méd.* 1, 27; auch *Schw.* 44, 136. — SANTEN. *Pogg.* 9, 117.

Pektische Säure, Pflanzengallerte, Acide pectique, Gelée végétale, Grossuline. — VAUQUELIN zeigte 1790, dafs der ausgeprefste Saft von Tamarinden und andern Früchten in der Ruhe eine zitternde durchscheinende Materie absetze, die durch Abtröpfeln des Saftes auf einem Haarsiebe und Auswaschen mit wenig kaltem Wasser gereinigt werden könne, wo blofs etwas Farbstoff und Säure beigemischt bleibe. Durch VAUQUELIN, BOSTOCK und JOHN (*chem. Schrifr.* 4, 31 u. 177) wurde das Vorkommen dieser Gallerte in den Citronen, Pomeranzen, Johannisbeeren, Stachelbeeren, Heidelbeeren und den Früchten von *Solanum Lycopersicon* erwiesen. Durch VAUQUE-

LIN wurden bereits die wichtigsten Verhältnisse dieser Pflanzengallerte, namentlich ihre leichte Löslichkeit in Alkalien, bestimmt. — PAYEN entdeckte 1824 in der Wurzel von *Aylanthus glandulosa* eine in Alkalien lösliche gallertartige Materie. BRACONNOT fand 1824, daſs die meisten Pflanzentheile eine solche, durch Alkalien ausziehbare, und daraus durch Säuren fällbare Materie enthalten, die er Gallertsäure nannte; später zeigte er deren Uebereinstimmung mit der Pflanzengallerte. VAUQUELIN.

Vorkommen nach BRACONNOT. In den Knollen von *Dahlia pinnata*, *Helianthus tuberosus* und *Allium Cepa*; — in der Wurzel von *Scorzonera hispanica*, *Apium graveolens*, *Daucus Carota*, *Brassica Napus*, *Paeonia off.*, *Phlomis tuberosa*, *Rumex Patientia* und *Spiraea Filipendula*; — in der Wurzelrinde von *Aylanthus glandulosa*; — in den Stängeln und Blättern der krautartigen Pflanzen; — im Ahornholz; — in dem innern Rindentheile sämmtlicher Bäume; — in Aepfeln, Birnen, Pflaumen, Johannisbeeren, Kürbissen, so wie andern Früchten der Cucurbitaceen; — in den Samenkörnern; — überhaupt in jeder Pflanze. In vielen Pflanzen kommt sie mit Kalk verbunden vor, so daſs sie erst nach der Behandlung mit Salzsäure sich in kalihaltendem Wasser löst.

Darstellung. 1. Man läſst die in dem ausgepreſsten Safte der obengenannten Früchte entstandene Gallerte auf einem Haarsiebe abtröpfeln, und wäscht sie mit wenig kaltem Wasser aus. VAUQUELIN. — 2. Man vertheilt den ausgepreſsten Saft der Johannisbeeren in Wasser, läſst ihn etwas gähren, und wäscht die dabei niederfallende Gallerte mit kochendem Weingeist aus; es bleibt etwas Stärkmehl beigemischt, beim Ausziehen der Säure mit kaltem Wasser im Rückstande bleibend. GUIBOURT. — 3. Man zerreibt gelbe Rüben oder Sellerie auf einem Reibeisen, preſst den Brei aus, wäscht den Rückstand mit Wasser aus, kocht ihn mit salzsäurehaltigem Wasser aus, wäscht ihn wieder mit Wasser, erhitzt 50 des ausgepreſsten Rückstandes mit 1 Kalihydrat und 300 Wasser, fällt die dicke, schleimige, wenig alkalische Flüssigkeit durch Salzsäure, und wäscht die Gallerte mit reinem kalten Wasser gut aus, was jedoch schwierig ist. BRACONNOT. — 4. Man fügt zu dem bloſs mit Wasser gewaschenen Brei nach dem Vertheilen in Wasser so viel Kali oder Natron, daſs die Flüssigkeit schwach alkalisch wird, kocht ¼ Stunde, seiht kochend durch Leinen, wäscht mit Wasser aus, fällt die noch heiſse Flüssigkeit (welche beim Erkalten gestehen würde) durch wenig salzsauren Kalk, der in viel Wasser gelöst ist, wäscht den als eine durchsichtige Gallerte niederfallenden gallertsauren Kalk auf einem Leintuch

aus, was leicht vor sich geht, kocht die Gallerte einige Minuten mit Wasser, welches wenig Salzsäure hält, wodurch Kalk nebst Stärkmehl gelöst wird, und wäscht die Gallertsäure auf einem Leintuch aus. BRACONNOT.

Eigenschaften. Erscheint nach dem Trocknen in durchsichtigen, fast gar nicht an die Gefäfse anhängenden Blättchen; schmeckt im feuchten Zustande deutlich sauer und röthet Lackmus. PAYEN, BRACONNOT. Durchsichtig, hart, spröde, gummiartig, VAUQUELIN. Durchsichtige blafsrothe Schuppen, GUIBOURT.

Zersetzungen. Bläht sich bei der trocknen Destillation auf, liefert weder Ammoniak, noch Salzsäure, und läfst viel Kohle. BRACONNOT. Verkohlt sich, ohne sich aufzublähen, mit dem Geruch des angebrannten Holzes, und liefert ein saures, kein Ammoniak haltendes Destillat, GUIBOURT; VAUQUELIN erhielt wässrige Essigsäure, wenig Oel und eine Spur Ammoniak. — Liefert mit Salpetersäure Kleesäure, VAUQUELIN; liefert damit Kleesäure und Schleimsäure, BRACONNOT. — Vitriolöl wirkt in der Kälte wenig ein, erzeugt in der Hitze unter Entwicklung schwefligsauren Gases Ulmin. BRACONNOT.

Verbindungen. — A. Mit Wasser. — Die aus wässrigen Lösungen abgeschiedene Säure, welche sich nach VAUQUELIN als eine farblose, angenehm schmeckende Gallerte darstellt, ist als ein Hydrat zu betrachten. Die Pflanzengallerte löst sich fast gar nicht in kaltem, aber in heifsem Wasser auf, und scheidet sich beim Erkalten wieder als Gallerte ab, wenn sie nicht durch länger fortgesetztes Kochen in eine gummiartige Substanz, die beim Erkalten gelöst bleibt, verwandelt ist. VAUQUELIN. Die trockne Säure schwillt in kaltem Wasser kaum auf, und löst sich in kochendem nur in geringer Menge; die durch Fällung aus einer alkalischen Verbindung als eine Gallerte erhaltene Säure löst sich wenig in kaltem Wasser, reichlicher in kochendem; die filtrirte Lösung ist fast ganz klar, und röthet sehr schwach Lackmus; sie wird durch Säuren, Kochsalz, Glaubersalz, Salpeter, alle schwere Metallsalze, Weingeist und Zucker in eine wasserhelle Gallerte verwandelt, wohl sofern diese Stoffe dem Wasser die Fähigkeit nehmen, die Gallertsäure gelöst zu erhalten. Auch Barytwasser und Kalkwasser, durch Bildung eines unauflöslichen Salzes, bilden eine solche Gallerte. PAYEN, BRACONNOT. Die heifse wässrige Lösung röthet nicht Lackmus, und bläut nicht Iod; sie wird beim Abdampfen wieder gallertartig; sie wird durch Schwefel-, Salz- und Salpeter-Säure, salpetersauren Baryt, salzsauren Kalk, Wein-

geist, Bleizucker, Bleisalpeter, Quecksilbersalpeter und Silbersalpeter coagulirt, giebt mit Kalkwasser Flocken und mit schwefelsaurem Eisen einen gelben Niederschlag, wird aber nicht durch Glaubersalz, Salpeter und Sublimat gefällt. GUIBOURT.

B. Mit Salzbasen. — Die Gallertsäure treibt in mäfsiger Wärme aus den kohlensauren Alkalien die Kohlensäure aus. Die *gallertsauren Salze, Pectates,* sind meist in Wasser unauflöslich; stärkere wässrige Säuren scheiden aus ihnen die Gallertsäure in gallertartiger Gestalt ab.

Gallertsaures Ammoniak. — Die Gallertsäure löst sich sehr leicht in verdünntem Ammoniak; durch Abdampfen erhält man das neutrale, fade schmeckende Salz als eine durchsichtige, sich leicht von dem Gefäfse ablösende Haut. Die wässrige Lösung wird nicht blofs durch Säuren, sondern auch durch Kochsalz, essigsaures Kali und andere neutrale Salze, so wie durch Weingeist und Zucker zum Gerinnen gebracht, nicht durch Ammoniak; sie zersetzt alle Erd- und schwere Metall-Salze durch doppelte Affinität. 1 Salz, in 100 Wasser gelöst und mit Weingeist versetzt, liefert eine Gallerte, die nach dem Abtröpfeln auf Leintuch 110 wiegt. — Durch Auflösen der Gallertsäure in wenig Ammoniak erhält man eine schleimige Lösung, welche beim Abdampfen ein *saures Salz* läfst; dieses bläht sich in Wasser auf, löst sich dann, viel Wasser verdickend, zu einer geschmacklosen, lackmusröthenden Flüssigkeit. BRACONNOT.

Gallertsaures Kali. — Man löst Gallertsäure in verdünntem Kali, entzieht der Lösung durch Weingeist das überschüssige Kali, nebst dem etwa vorhandenen Farbstoff, und wäscht das gallertartig gefällte Salz auf einem Leintuch mit weingeisthaltendem Wasser. Die trockne Masse bläht sich in Wasser auf, löst sich dann, und läfst beim Abdampfen eine durchsichtige, rissige, nicht an der Schale klebende, dem arabischen Gummi ähnliche Masse, von fadem Geschmacke. Das Salz hält auf 15 Kali 85 Säure. Es bläht sich auf dunkelrothglühendem Eisen auf, und läfst eine dunkelbraune, in Wasser lösliche Verbindung von Moder und Kali. Es verbrennt am Kerzenlicht, während aus der Masse zarte Fasern hervorwachsen, die dann zu Kugeln von kohlensaurem Kali schmelzen. Seine wässrige Lösung wird durch dieselben Stoffe gefällt, wie die des Ammoniaksalzes. 1 Salz, in 300 lauem Zuckerwasser gelöst, giebt mit einer Spur Säure eine geschmacklose, wasserhelle, zitternde Gallerte. Auch wird aus der Lösung durch überschüssiges Kali eine Gallerte gefällt, die nach dem Entfernen des überschüssigen Kali's mittelst Wassers sich wieder in Wasser löslich zeigt, und von BRACONNOT für basisches Salz ange-

sehen wird (übrigens auch neutrales seyn könnte, was etwa blofs in reinem Wasser, nicht in kalireichem löslich ist). Braconnot.

Gallertsaures Natron. — Aus der Lösung der Gallertsäure in wässrigem Natron fällt überschüssiges Natron eine basische (oder die neutrale?) Verbindung als eine Gallerte, die durch Auswaschen mit Wasser wieder löslich wird.

Die wässrige Gallertsäure wird durch Barytwasser und Kalkwasser gallertartig gefällt. Das gallertsaure Ammoniak, Kali oder Natron fällt die Salze des Baryts, Kalkes, der Erden und der schweren Metalloxyde gallertartig; auch durch schwefelsauren Kalk und sauren kohlensauren Kalk, nicht durch einfach-kohlensauren Kalk und kohlensaures Bleioxyd wird es zersetzt.

Der gallertsaure Kalk tritt an wässriges Kali seine Säure nicht ab, aber an Salzsäure seinen Kalk.

Der Niederschlag des Brechweinsteins scheint in überschüssigem gallertsauren Kali löslich. Braconnot.

Die Gallertsäure schützt die Eisenoxydsalze vor der Fällung durch Alkalien. H. Rose.

Mit Kupfervitriol giebt gallertsaures Kali ein sehr voluminoses Gerinnsel, so dafs die Flüssigkeit keine Spur Kupfer enthält; der grünliche Niederschlag, saures gallertsaures Kupferoxyd, ist in kochendem Wasser unauflöslich, tritt an Kali die überschüssige Säure ab; das zurückbleibende neutrale Salz löst sich nicht in Kali, wird nicht durch Essigsäure verändert, tritt aber an Salpetersäure alles Kupferoxyd ab.

Der im Sublimat und salpetersauren Silberoxyd durch gallertsaures Kali erzeugte Niederschlag löst sich in einem Ueberschufs desselben. Braconnot.

2. Bassorin.

Vauquelin. *Ann. du Mus. d'hist. nat.* 16, 167. — *Bull. de Pharm.* 3, 56. — John. Dessen *chem. Schr.* 4, 17; auch *Schw.* 6, 375. — Thomson. Dessen *Syst.* 5, 672. — *Thoms. Ann.* 10, 147. — Bucholz. *Taschenb.* 1815, 61. — Bostock. *N. Gehl.* 8, 578.

John's Cerasin, Prunin, Bucholz's Traganthstoff, Berzelius's Pflanzenschleim. — Zuerst von Vauquelin im Bassoragummi bemerkt; findet sich aufserdem nach Gehlen und Bucholz im Traganthgummi, nach John in manchem Kirschbaumgummi, in den Mirabellen, Apricosen und Mandeln; in den Quittenkernen, Bostock; in der Salepwurzel, Pfaff; nach Thomson im *Gummi Kuteera* aus Hindostan und einem in Congo gefundenen Gummi; in dem aus *Atractylis gummifera* ausfliefsenden, dem Traganth ähnlichen Gummi,

VIREY (*J. Pharm.* 12, 257); aufserdem in einigen Gummiharzen, wie Stinkasant, Galbanum, Sagapenum und Bdellium; in den Coloquinthen, dem Pfeffer und der Ignazbohne. Auch verhält sich das Gummi der *Sterculia urens* wie Bassorin. CHEVREUL.

Darstellung. Man vertheilt den getrockneten und gepulverten Bassorin haltenden Pflanzensaft in einer grofsen Menge kaltem Wasser, und trocknet die durch Abgiefsen und Seihen durch Leinwand von der wässrigen Flüssigkeit getrennte Bassoringallerte. Bei Gegenwart von Harz ist dieses durch Weingeist zu entziehen.

Eigenschaften. Farblos, schmutzigweifs oder gelblich; durchsichtig oder durchscheinend; von muschligem Bruche, leicht pulverisirbar, geschmack- und geruch-los.

Zersetzungen. 1. Durch ½stündiges Kochen mit Wasser löst es sich gänzlich in demselben auf, und liefert dann durch Abdampfen ein, gleich dem arabischen Gummi in kaltem Wasser lösliches, Gummi, dessen Lösung nicht mehr das salzsaure Zinnoxydul und salpetersaure Quecksilberoxydul fällt. BUCHOLZ. Salzsäure befördert in der Wärme die Auflösung des Traganthstoffs, nicht Schwefelsäure und Salpetersäure. BUCHOLZ. Das Bassorin des Bdellium löst sich in wässriger Salzsäure in einigen Tagen völlig auf; die röthliche, nicht durch Alkalien fällbare Flüssigkeit läfst beim Abdampfen ein in Wasser und Weingeist lösliches Extract. PELLETIER. Das Bassorin der Salepwurzel löst sich leicht in Salzsäure. CAVENTOU. Kocht man das Bassorin vom Congo-Gummi mit Wasser, welches etwas Salzsäure oder Salpetersäure hält, so entsteht eine klare, durch Alkalien fällbare Lösung. THOMSON. — 2. Das Bassoragummi liefert nach LAUGIER mit Salpetersäure: Schleimsäure, Aepfelsäure, Kleesäure und kleesauren Kalk; das Bassorin des Bdellium nach PELLETIER: Kleesäure, kleesauren Kalk und etwas künstliches Bitter; das Bassorin der Salepwurzel nach CAVENTOU: Kleesäure.

Verbindungen. — A. Schwillt in kaltem Wasser zu einer durchscheinenden Gallerte auf, welche sich in einem sehr grofsen Ueberschufs desselben entweder gar nicht, oder nur in sehr geringer Menge löst. — B. Das Bassorin löst sich klar in wässrigem Ammoniak, Kali und Natron, besonders bei gelindem Erwärmen. BUCHOLZ, PELLETIER, MEISSNER. — C. Der in Wasser aufgequollene Traganthstoff wird durch salzsaures Zinnoxydul langsam, durch neutrales essigsaures Bleioxyd und salpetersaures Quecksilberoxydul schnell und stark coagulirt. Er wird durch Kieselfeuchtigkeit nicht coagulirt, sondern gelöst; er macht nichts mit Eisenvitriol, salzsaurem Eisenoxyd und

salzsaurem Goldoxyd, und wird durch Weingeist nicht verändert. Bucholz.

Bassorin des Quittensamens. — 40 Wasser bilden mit dem in 1 Quittensamen enthaltenen Bassorin einen gleichartigen Schleim von Eiweifsdicke, welcher nach einiger Zeit Neigung zur Gerinnung zeigt. Dieser Schleim wird durch Säuren coagulirt, durch Weingeist in Flocken gefällt; defsgleichen sehr reichlich durch salzsaures Zinnoxydul und Bleiessig (letzterer Niederschlag ist nach Pfaff in Salpetersäure unauflöslich); weniger reichlich durch Bleizucker, salzsaures Zinnoxyd, schwefelsaures Eisenoxyd, salpetersaures Quecksilberoxydul und salzsaures Goldoxyd. Er wird nicht gefällt durch Kieselfeuchtigkeit und Galläpfelaufgufs. Bostock.

Das *Bassorin der Coloquinthen* wird erhalten, indem man entweder dem wässrigen Extract derselben durch Weingeist und Wasser alles Lösliche entzieht, wo das Bassorin zurückbleibt, Braconnot; oder indem man die mit Aether und Weingeist ausgezogenen Coloquinthen mit Wasser auskocht, abdampft, und den Rückstand mit Wasser auszieht, wo ebenfalls das Bassorin übrig bleibt. Meissner. — Dasselbe ist grau, zähe. Meissner. Liefert bei der trocknen Destillation ein saures, ammoniakfreies Destillat, Braconnot; wird durch kochende verdünnte Schwefel-, Salz- oder Salpeter-Säure nicht merklich verändert. Meissner. Ist in dem Zustande, in welchem es sich in den Coloquinthen befindet, leicht in kaltem Wasser löslich; diese Auflösung gesteht beim Abdampfen und Erkalten zu einer Gallerte; sie setzt bei ihrem weitern Abdampfen das Bassorin in Häuten ab; in diesem veränderten Zustande erscheint die Materie als ein Kleister, der zu einer hornartigen Masse austrocknet, die in kaltem Wasser aufschwillt, ohne sich zu lösen, sich in kochendem Wasser zum Theil zu einem dicken Schleim löst, welcher beim Erkalten nicht gesteht, und welcher nicht Galläpfelaufgufs fällt, aber mit Weingeist, Säuren, Alkalien, Neutralsalzen und schweren Metallsalzen eine durchsichtige Gallerte giebt. Wässriges Kali löst dieses Bassorin auf; erhitztes wässriges Ammoniak nur zum Theil. Braconnot *(J. Phys.* 84, 340*)*, Meissner *(N. Tr.* 2, 1, 40*)*.

In den Beeren von *Viscum album* fand Henry eine stickstofffreie Materie, die sich auch in heifsem Wasser nicht löste, mit kaltem keine eigentliche Gallerte gab, mit Salpetersäure Kleesäure lieferte, und in Alkalien, nicht in Essigsäure und Weingeist löslich war, also dem Bassorin verwandt.

1 Salepschleim, durch Kochen von Wasser mit $^1/_{96}$ Salepwurzel erhalten, verdickt sich langsam mit kohlensaurem Natron, giebt aber

mit $^3/_8$ Borax sogleich eine dicke Masse. HÖFER *(Br. Arch.* 19, 267*)*. Der Salepschleim giebt mit gebrannter Bittererde eine sehr feste Gallerte; der Schleim aus 1 Salep und 480 Wasser giebt mit 6 Bittererde nur eine schwache Gallerte; der aus 1 Salep und 240 Wasser mit 3 Bittererde eine ziemlich starke; der Schleim aus 1 Salep und 60 Wasser giebt mit $^3/_4$ Bittererde eine sehr feste Masse. Diese Masse löst sich nicht in kochendem Wasser, wässrigem Kali, Weingeist und Oelen; sie wird durch Säuren zersetzt. Der Salepschleim wird nicht verhärtet durch gebrannten Kalk oder weifsen Bolus; andere schleimige Materien, wie arabisch- und Traganth-Gummi, Quittenschleim, Stärkmehlkleister, Eiweifs und Thierleim zeigen nicht diese Verdickung mit Bittererde. E. BRANDES *(Br. Arch.* 1, 2, 316*)*. Auch der Schleim von Leinsamen, Flöhsamen, Eibischwurzel, Gerste und Reis wird nicht durch Bittererde verdickt. LAMBERT u. GISEKE *(Schw.* 43, 494*)*.

Ich digerirte Bassorin aus Traganthgummi mit Wasser, welches einige Tropfen Salzsäure enthielt, wobei die Gallerte gröfstentheils verschwand, und filtrirte durch Leinen, was sehr schwierig erfolgte. Der auf dem Leinen bleibende Körper bläute sich so stark mit Iod, dafs er dem gröfsten Theil nach aus Stärkmehl bestehen mufs (welches bereits von FROMHERZ und PLANCHE im Traganth gefunden worden ist); das Filtrat gab mit kleesaurem Ammoniak einen bedeutenden Niederschlag von kleesaurem Kalk; Weingeist schied aus ihm dicke Flocken ab, die in kaltem Wasser gröfstentheils löslich waren; die so erhaltene Lösung fällte stark Barytwasser und Bleiessig. Sollten diese Versuche, so wie die oben angeführten und besonders die Angabe von BILTZ über die Umwandlung des Gummi's der *Syringa vulgaris* in bassorinartige Gallerte durch Hinzufügen von Kalkwasser (II, 767) es nicht wahrscheinlich machen, dafs das Bassorin des Traganthgummi's als eine Verbindung von gewöhnlichem Gummi mit Kalk, der noch Stärkmehl beigemischt ist, anzusehen sey?

Ob auch die übrigen Bassorinarten als solche (stärkmehlhaltende) Verbindungen von Gummi und Kalk zu betrachten, oder zum Theil der Gallertsäure beizurechnen seyen, bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten.

3. Calendulin.

GEIGER. *Diss. de Calendula officinali.* Heidelb. 1818. — STOLTZE. *Berl. Jahrb.* 1820.

Findet sich in den Blättern und Blumen der *Calendula off.*

Darstellung. Man behandelt das weingeistige Extract dieser Theile mit Wasser und Aether, wo das Calendulin zurückbleibt; oder man zieht das wässrige Extract erst mit wässrigem Weingeist, dann mit heifsem absoluten aus; letzterer läfst beim Erkalten Wachs fallen, und liefert, davon getrennt, beim Abdampfen einen Rückstand, welcher aus Calendulin und, durch Aether zu entziehendem, harzigen Blattgrün besteht.

Eigenschaften. Gelblich, durchsichtig, zerreiblich.

Zersetzungen. 1. Liefert bei der trocknen Destillation kohlensaures und brennbares Gas, gelbbraunes brenzliches Oel, wenig saures Wasser, welches Ammoniak enthält (dieses konnte ich bei einem sehr im Kleinen angestellten Versuche nicht bemerken), und eine glänzende schwammige Kohle. — 2. Schimmelt leicht in feuchtem Zustande.

Verbindungen. — A. Schwillt im Wasser zu einer farblosen durchsichtigen Gallerte auf, ohne sich selbst in kochendem beträchtlich zu lösen, aufser durch Vermittlung gummiger und extractiver Theile, wo die Auflösung beim Erkalten zu einer Gallerte gesteht. — Löst sich nicht in verdünnter Schwefelsäure, in Phosphorsäure und, selbst rauchender, Salzsäure. — B. Löst sich in wässrigem Ammoniak und Kali, daraus durch Säuren in Flocken fällbar. — Löst sich nicht in wässrigem kohlensauren Kali und in Kalkwasser. — Die weingeistige Lösung fällt nicht den in Weingeist gelösten Bleizucker und Sublimat. — C. Löst sich leicht in concentrirter Essigsäure. — D. Löst sich leicht in absolutem und schwach gewässertem Weingeist; die Auflösung reagirt weder sauer, noch alkalisch; die in absolutem Weingeist gelatinirt nicht beim Abdampfen und Erkalten, sondern läfst das Calendulin in Gestalt von Häutchen zurück; sie gelatinirt bei Wasserzusatz; die Lösung in wässrigem Weingeist liefert beim Abdampfen und Erkalten eine Gallerte. — Das Calendulin löst sich nicht in weingeistfreiem Aether und in flüchtigem und fettem Oel, und seine weingeistige Lösung wird durch Galläpfeltinctur nicht gefällt.

4. Natürliche, gummihaltende Gemische.

a. *Traganthgummi.* — Von *Astragalus creticus* u. *gummifer*. Gelblich, undurchsichtig, zähe, nicht zu pulverisiren. — Besteht nach Bucholz aus 57 Gummi und aus 43 Bassorin; hält aufserdem Stärkmehl, das braune mehr als das weifse, und bläut sich defshalb mit Iod. Frommherz (*Mag. Pharm.* 1826, 15, 169), Planche (*J. Pharm.*

1827, 13, 25). — 1 Unze giebt bei der trocknen Destillation 78 Unzenmaaſs kohlensaures und 91 brennbares Gas, 4 Drachmen, 5 Grane brenzliche Schleimsäure, die etwas mehr Ammoniak enthält, als beim arabischen Gummi, und 1 Drachme, 45 Grane Kohle, welche 13 Grane kohlensauren und wenig phosphorsauren Kalk (nach Vauquelin auch etwas Eisen und Kali) enthält. Cruikshank. Mit Salpetersäure liefert das Traganthgummi Schleimsäure, Aepfelsäure, Kleesäure und kleesauren Kalk, Scheele, Laugier (*Ann. Chim.* 72, 82); nach Cruikshank 0,41 Kleesäure und 0,02 kleesauren Kalk. Giebt mit Vitriolöl 0,22 kohlige Materie, nebst Spuren künstlichen Gerbstoffs, Hatchett. Traganthschleim, mit gebranntem Kalk gekocht, wird anfangs gelb, nach 2 Stunden wieder farblos, während der niederfallende Kalk gelb erscheint; die klare Flüssigkeit hält ein Kalksalz gelöst. Zeise. — Das Traganthgummi schwillt im Wasser stark auf; die mit Wasser verdünnte Gallerte gerinnt stark mit salzsaurem Zinnoxyd und Bleiessig, schwach mit Bleizucker; sie fällt nach Bostock das salpetersaure Quecksilberoxydul röthlich, nach Pfaff sowohl das salpetersaure Oxydul als Oxyd weiſs; sie wird durch Weingeist gefällt, und durch Galläpfelaufguſs getrübt. Bostock.

b. *Gummi vom Stamme der Prunus avium.* — Farblos, auch gelblich oder röthlich; durchsichtig oder durchscheinend. Enthält 20 nicht durch Weingeist fällbares Gummi, nebst etwas durch Galläpfelaufguſs fällbarem Gummi, und 80 Bassorin; daneben etwas pflanzensaures Kali, pflanzensauren und phosphorsauren Kalk und Eisenoxyd. John (*Schw.* 6, 377; auch *chem. Schr.* 4, 20).

c. *Gummi vom Stamme eines süſsen Kirschbaums.* — Besteht bald bloſs aus Bassorin, bald enthält es 97 Gummi, wie bei b, auf 3 pflanzensaures Kali, pflanzensauren und phosphorsauren Kalk und Eisenoxyd. Ebendas.

d. *Gummi aus den Mirabellenfrüchten ausschwitzend.* — Fast wasserhell, dem arabischen Gummi ähnlich. Enthält 12,5 nicht durch Weingeist fällbares Gummi gegen 87,5 Bassorin, das noch einige Salze und Wasser enthält. Ebendas.

e. *Gummi dem Harze von Botanybay anhängend.* — Dem Kirschgummi ähnlich. Hält Bassorin, Gummi, Schleimzucker, Weichharz und ein nicht in Wasser lösliches Kalksalz. Widmann (*Repert.* 22, 198).

Vierzehntes Kapitel.

Stärkmehl.

Findet sich nur im Pflanzenreiche.

Darstellung. Beruht auf der Auflöslichkeit in heifsem Wasser, der geringen Löslichkeit oder Unauflöslichkeit in kaltem, und der Unauflöslichkeit in Weingeist, Aether und Essigsäure.

Eigenschaften. Weifs oder braun, undurchsichtig oder durchscheinend, krystallinischkörnig oder hornartig; spröde; schwerer als Wasser; geschmack- und geruch-los.

Zersetzungen. 1. Bei der trocknen Destillation liefert es kohlensaures und brennbares Gas, Wasser, Essigsäure, wenig, oder kein freies brenzliches Oel und Kohle. — 2. Im offenen Feuer stöfst es stechende und schwach nach verbranntem Zucker riechende Dämpfe aus, brennt mit heller Flamme, und läfst Kohle. — 3. Mit Salpetersäure erzeugt es vorzüglich Kleesäure, Aepfelsäure und Essigsäure, nie Schleimsäure. — 4. Vitriolöl verkohlt in der Hitze das Stärkmehl. — 5. Sehr verdünnte Schwefelsäure und einige andere Säuren, längere Zeit mit dem Stärkmehl gekocht, verwandeln dasselbe in Zucker.

Verbindungen. A. Nicht oder wenig in kaltem, leicht in kochendem Wasser löslich, und zwar zu einem Schleim, der beim Erkalten entweder dünn bleibt, *Amidin,* — oder zu einem homogenen Kleister gesteht, *gemeines Stärkmehl,* — oder sich in Gallerte und wässrige Flüssigkeit trennt, *Flechtenstärkmehl,* — oder das Stärkmehl gröfstentheils pulverig fallen läfst, *Inulin.* — B. Aufserdem ist das Stärkmehl noch zum Theil verbindbar mit Iod, mehreren Mineralsäuren, Alkalien, schweren Metalloxyden (ohne jedoch irgend ein neutrales schweres Metallsalz zu fällen) und mit Gerbstoff zu einer in kaltem Wasser unauflöslichen Substanz. — Das Stärkmehl ist unauflöslich in Wein-

geist (mit Ausnahme des Inulins), in Aether und in flüchtigem und fettem Oel.

A. Amidin.

Th. Saussure. *Ann. Chim. Phys.* 11, 385; auch *Schw.* 27, 305. Caventou. *Ann. Chim. Phys.* 31, 337.

Amidine. — Von Saussure entdeckt.

Bildet sich beim Kochen des gemeinen Stärkmehls mit Wasser, und beim Erhitzen desselben ohne Wasser über 100°. Caventou.

Darstellung. Man zieht Stärkmehlkleister mit kaltem Wasser aus, und dampft das wasserhelle Filtrat ab. Caventou. — Indem Saussure an der Luft zersetzten Kleister durch kaltes Wasser vom erzeugten Zucker und Gummi befreite, dann mit Wasser kochte, nach dem Erkalten filtrirte und abdampfte, erhielt er ebenfalls Amidin, welches er als durch die Fäulnifs des Kleisters erzeugt ansah, während jetzt mit Caventou anzunehmen ist, dafs dies Amidin aus dem Stärkmehl durch das Kochen erzeugt wurde.

Eigenschaften. Bald weifs und undurchsichtig, bald blafsgelb und durchscheinend; sehr zerreiblich, Saussure; gelb, durchsichtig, Caventou.

Zersetzung. Das in Wasser gelöste Amidin verwandelt sich bei längerem Kochen in Stärkegummi, so dafs es sich mit Iod nicht mehr blau, sondern purpurn färbt, während es noch durch Bleiessig und Galläpfelaufgufs fällbar ist. Caventou.

Verbindungen. — A. Mit Wasser. In kaltem Wasser löst es sich schwierig, aber vollständig; in Wasser von 60° nach jedem Verhältnisse; diese Lösung läfst sich so weit abdampfen, dafs sie $^1/_4$ Amidin enthält, ohne sich beim Erkalten zu trüben oder gallertartig zu werden; aus der noch weiter abgedampften Lösung fällt in der Kälte ein Theil des Amidins als eine weifse undurchsichtige Materie nieder, die sich wieder in warmen Wasser löst. Saussure.

B. Die kalte und warme wässrige Lösung bläut sich mit Iod, ohne Fällung. Saussure, Caventou.

C. Das Amidin giebt mit wässrigem Kali eine dünne Lö-

sung, aus welcher schwache Säuren das unveränderte Amidin fällen, Weingeist ein kalihaltendes, daher nicht durch Iod zu bläuendes. — Die wässrige Lösung trübt stark das Barytwasser. — Sie verdickt sich mit Bleiessig zu einem weifsen undurchsichtigen Teig. SAUSSURE.

D. Das wässrige Amidin wird durch Galläpfelaufgufs gefällt. CAVENTOU.

B. Gemeines Stärkmehl.

BERZELIUS. *Ann. Chim.* 95, 82. — TH. SAUSSURE. *Ann. Chim. Phys.* 11, 379; auch *Schw.* 27, 301; auch *N. Tr.* 4, 2, 112. — A. VOGEL. *Gilb.* 64, 167. — CAVENTOU. *Ann. Chim. Phys.* 31, 337; auch *N. Tr.* 13, 2, 89.

Stärke, Kraftmehl, Satzmehl, Amidon, Amylum.

Findet sich, immer in den Zellen der Zellgewebschläuche: 1. In allen Samen, mit Ausnahme der Akotyledonen, und zwar a. in den Samenlappen aller Dikotyledonen, wie *Aesculus*, *Faba*, *Pisum*; b. im Albumen vieler Samen, besonders der Monokotyledonen, wie Gräser; c. in dem Embryo der Monokotyledonen. — 2. In vielen Wurzeln, wie in der Wurzel von *Solanum tuberosum*, *Arum maculatum*, *Bryonia alba*, *Colchicum autumnale*, *Ranunculus bulbosus*, von den *Orchis*-Arten, von *Jatropha Manihot* (und nach PARMENTIER in der Wurzel von *Arctium Lappa*, *Atropa Belladonna*, *Polygonum Bistorta*, *Spiraea Filipendula*, *Scrophularia nodosa*, *Sambucus Ebulus* u. *nigra*, *Imperatoria Ostruthium*, *Bunium Bulbocastanum*, *Orobus tuberosus*, *Rumex obtusifolius*, *acutus* u. *aquaticus*, *Iris Pseudacorus* u. *foetidissima* und *Hyoscyamus niger*). — 3. Nie in Stamm und Zweigen der Dikotyledonen, aber im Stamme mehrerer Monokotyledonen, besonders der Palmenarten, wie *Sagus Rumphii*, *Cycus revoluta* u. *circinalis*, *Caryota urens* und *Borassus flabelliformis*. WAHLENBERG (*N. Gehl.* 8, 108).

Darstellung. 1. *Aus dem Waizen. Waizenstärke.* — a. Der in kaltem Wasser eingeweichte Waizen wird unter senkrechten Mühlsteinen oder in Säcken unter Wasser so lange ausgeprefst, als das Wasser milchig wird. Die abgelassene Milch setzt in der Ruhe die Waizenstärke nebst etwas Kleber ab, welcher letztere sich in der überstehenden, mit der Zeit sauer werdenden Flüssigkeit zum Theil wieder auflöst;

diese wird dann abgelassen, und einigmal durch frisches Wasser ersetzt, worauf man die Stärke trocknet. — b. Der geschrotene Waizen wird, mit Wasser übergossen, ins Gähren gebracht (wobei sich der Kleber in der erzeugten Essigsäure löst), und dann ebenfalls ausgeprefst, u. s. w. — Der Klebergehalt läfst sich diesem Stärkmehl nach KIRCHHOFF durch kaltes verdünntes wässriges Kali, nach SAUSSURE durch destillirten Essig entziehen.

2. *Aus Kartoffeln. Kartoffelstärke.* Man zerreibt die Kartoffeln, und knetet sie auf einem Haarsiebe unter beständigem Zugiefsen von Wasser. Die ablaufende milchige Flüssigkeit setzt schnell die nachher mit frischem Wasser einigemal auszuwaschende Kartoffelstärke ab.

Auf ähnliche Weisen wird aus der Wurzel der *Jatropha Manihot* die *Cassawa* oder *Tapioka*, aus dem Stamme des *Sagus Rumphii* die *Sago* und aus der Wurzel der *Maranta arundinacea* das *Arrow-Root* gewonnen.

Eigenschaften. Weifse, glänzende, zwischen den Fingern knirschende, zart anzufühlende Körnchen, oft in lose Massen vereinigt, die im Wasser zerfallen, und sich in ihm zu einer Milch suspendiren. Die Körnchen der Getraidestärke sind zarter, und leichter in Wasser suspendirbar, als die der Kartoffelstärke. Spec. Gewicht 1,530. Während ein Gefäfs, welches 1000 Wasser fafst, 800 Kartoffelstärkmehl, 794 Waizenstärkmehl und 588 Stärkmehl aus schwarzem Rettig aufnimmt, so ist das spec. Gewicht aller 3 Stärkmehlarten, sobald ihre Zwischenräume mit Wasser erfüllt sind, 1,53; also kömmt die verschiedene Lockerheit blofs von einem verschiedenen Bau. PAYEN u. CHEVALLIER (*J. Pharm.* 9, 187).

RASPAIL's abentheuerliche Ansichten über die Beschaffenheit des Stärkmehls sind von CAVENTOU genügend widerlegt, und verdienen mit Stillschweigen übergangen zu werden.

	Berechnung nach *Berzelius*.			Berechnung nach *Prout*.		
	M.G.			M.G.		
Kohlenstoff	7	42	43,52	20	120	43,96
Wasserstoff	6½	6,5	6,74	17	17	6,23
Sauerstoff	6	48	49,74	17	136	49,81
Stärkmehl	1	96,5	100,00	1	273	100,00

	Kartoffelstärke.	Waizenstärkmehl					Arrow-Root	
	Berzelius.	*Gay-Luss.* u. *Thén.*	Prout			*Fr. Marcet.*	*Prout.*	
	100°	100°	lufttrock.	100°	160°	100°	lufttr.	100°
Kohlenstoff	44,250	43,55	37,50	42,80	44,0	43,7	36,40	44,40
Wasserstoff	6,674	6,77	6,94	6,35	6,2	6,7	7,07	6,18
Sauerstoff	49,076	49,68	55,56	50,85	49,8	49,7	56,53	49,42
Stärkmehl	100,000	100,00	100,00	100,00	100,0	100,1	100,00	100,00

Ueber den Analysen finden sich die Temperaturen angegeben, bei welchen das analysirte Stärkmehl getrocknet worden war; nach Berzelius und Saussure hält das bei 100° getrocknete Stärkmehl kein Wasser; das von Prout bei 150 bis 176° getrocknete war auch schon gelblich und etwas verändert.

Zersetzungen. 1. Etwas über 100° erhitzt, nimmt das Stärkmehl eine röthliche Farbe an, riecht nach gebranntem Brode, und ist in Amidin verwandelt, Caventou; bei stärkerem Erhitzen, bis es sich grau oder braungelb färbt und Dämpfe auszustofsen anfängt, wird es zu Stärkegummi. Bouillon Lagrange. Das bei 100° getrocknete Waizenstärkmehl wird, 6 Stunden bei 150 bis 176° getrocknet, unter Verlust von 2,3 Procent nur gelblich; das *Arrow-Root* verliert bei dieser Hitze 1,38 Procent, und färbt sich dunkler gelb. Prout. — 2. Bei der trocknen Destillation liefert das Stärkmehl kohlensaures und Kohlenwasserstoff-Gas, Wasser, Essigsäure, brenzliches Oel und aufgeblähte Kohle. — 3. Im offenen Feuer erweicht es sich, schwillt auf, schwärzt sich, entwickelt stechende Dämpfe, und verbrennt mit heller Flamme. — 4. Durch Absorption von Chlorgas zerfliefst es unter Abscheidung von Kohlensäure zu einer braunen, salzsäurehaltenden Substanz. Bouillon Lagrange u. Vogel. — 5. Salpetersäure löst das gemeine Stärkmehl unter Entwicklung von Salpetergas und Kohlensäure mit grüner Farbe auf (die verdünnte jedoch nur in der Wärme), es geht Essigsäure über, es scheidet sich eine (dem Waizenstärkmehl beigemengt gewesene?) aufschwimmende talgartige Materie ab, und die Flüssigkeit enthält Aepfel- und Klee-Säure, und bei verdünnter Salpetersäure auch noch unzersetztes, durch Weingeist zu fällen-

des Stärkmehl. Scheele, Vauquelin. — Sago giebt keine Spur Fett. Berzelius (Scher. Ann. 3, 212). — Destillirt man 1 Stärkmehl mit 6 Salpetersäure von 1,295 spec. Gewicht bis zur Verkohlung des Rückstandes, so erhält man ein Sublimat von weichen gelben Krystallen, und ein wässriges gelbes Destillat, worauf etwas talgartige Materie schwimmt. Das Destillat liefert sowohl sogleich durch Abdampfen, als durch Neutralisiren mit Kali, Fällen mit essigsaurem Blei, Zersetzen des Niederschlages mit verdünnter Schwefelsäure und Abdampfen eine in weißen Blättern und Strahlen krystallisirte, angenehm sauer schmeckende Säure, $^1/_{32}$ des Stärkmehls betragend, welche Bernsteinsäure zu seyn scheint. Tünnermann (Schw. 49, 221). Nach Jameson (Scher. J. 1, 625) fällt bei vorsichtiger Digestion des Stärkmehls mit verdünnter Salpetersäure eine, wohl schon vorher vorhanden gewesene, holzartige Substanz aus der erhaltenen Auflösung nieder. — 6. In flüssiger schwefelsaurer untersalpetriger Säure löst es sich unter Aufbrausen zu einem dem geschlagenen Eiweifs ähnlichen, gänzlich mit Wasser verbindbaren, sich beim Erhitzen verkohlenden Schaum auf. Döbereiner. — 7. In Vitriolöl löst es sich langsam unter Entwicklung schwefliger Säure zu einer schwarzen steifen Substanz auf, aus welcher Wasser kohlige Materie abscheidet. — 8. Wird 1 Stärkmehl mit 4 Wasser und ungefähr 0,01 bis 0,1 Vitriolöl mehrere Stunden lang, unter fleifsigem Umrühren, besonders anfangs, und unter beständiger Erneuerung des Wassers gekocht, so wird die kleisterartige Mischung bald dünnflüssig, wobei sich jedoch noch wenig oder gar kein Zucker, sondern nach Saussure ein Gummi gebildet hat; doch endlich ist alles Stärkmehl in krümlichen und selten auch in gemeinen Zucker verwandelt. Kirchhoff. Das Kochen mufs anhalten: bei 100 Stärkmehl, $^1/_2$ Vitriolöl und 300 Wasser: einige Tage; — bei 100 Stärkmehl, 1 Vitriolöl und 400 Wasser: 36 bis 40 Stunden; — bei 100 Stärkmehl, 2,5 Vitriolöl und 400 Wasser: 20 Stunden; — bei 100 Stärkmehl, 10 Vitriolöl und 600 Wasser: 7 bis 8 Stunden. Kirchhoff. Hält das Kochen nicht lang genug an, so scheidet Weingeist noch etwas

Gummi vom Zucker ab. — Behandelt man 100 Stärkmehl, es sey in siedendem Wasser gelöst, oder mit kaltem gemischt, mit 400 Wasser und 2 Vitriolöl bei 38 bis 50° 3 Wochen lang, so erzeugt sich kein Zucker. DANIELL. — Es wird bei dieser Zuckerbildung weder ein Gas aus der Luft absorbirt, noch kohlensaures, schwefligsaures oder ein anderes Gas aus der Flüssigkeit entwickelt. A. VOGEL. Die Menge der Schwefelsäure bleibt ganz unverändert. SAUSSURE. Nach A. VOGEL und DE LA RIVE erfolgt diese Zuckerbildung auch in verschlossenen Gefäfsen, bei abgehaltener Luft; nach DÖBEREINER erhält man unter diesen Umständen unter Entwicklung von etwas Kohlensäure eine fade, hinterher bitter und nur schwach süfs schmeckende Flüssigkeit. (Enthielt sein Stärkmehl Kleber?) Nach KIRCHHOFF liefern 100 Stärkmehl 120 Syrup und 90 festen Zucker, nach SAUSSURE liefern 100 bei 100° getrocknetes Stärkmehl 110,14 bei 100° getrockneten Zucker. Nach A. VOGEL wirkt die Säure durch Wasserentziehung; nach SAUSSURE vermehrt die Säure die Flüssigkeit der Stärkelösung, wodurch dem Stärkmehl Gelegenheit gegeben wird, eine gewisse Menge von Wasser, oder vielmehr Wasser- und Sauer-Stoff in die organische Verbindung aufzunehmen. — Ganze Kartoffeln, sie seyen frisch, oder getrocknet, oder gekocht, liefern bei der Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure keinen Zucker, NASSE, wahrscheinlich wegen der dem Stärkmehl beigemischten Kartoffelfaser. Nach KIRCHHOFF und NASSE bewirken verdünnte Salzsäure, Salpetersäure und (salpetersäurehaltige?) Kleesäure ebenfalls die Zuckerbildung, nicht aber Phosphorsäure, Weinsäure und Essigsäure. KIRCHHOFF (*Schw.* 4, 112; 14, 388; *Scher. N. Bl.* 1, 144). GEHLEN (*Schw.* 5, 32). A. VOGEL (*Schw.* 5, 80; auch *Gilb.* 42, 123). DÖBEREINER (*Schw.* 5, 281). DE LA RIVE (*Gilb.* 49, 130). TH. SAUSSURE (*Gilb.* 49, 129). DANIELL (*Ann. Chim. Phys.* 10, 219). SCHERER (*Scher. N. Bl.* 1, 134). —

9. Auch durch Digestion mit Kleber wird das Stärkmehl in Zucker verwandelt (s. Kleber). — 10. Das Stärkmehl giebt beim Kochen mit wässrigem Kali eine braune Flüssigkeit; mit Barytwasser gekocht und vom Stärkmehl-Baryt abfiltrirt, liefert es eine farblose Flüssigkeit, die, vom Baryt durch Schwefelsäure befreit und abgedampft, ein gelbbraunes, herbschmeckendes, nicht in Weingeist lösliches Extract läfst. ZEISE. — 11. Stärkmehl, mit Wasser bis zum Kochen, oder nur bis zu 60 bis 70° erhitzt, wird zum Theil in Amidin verwandelt; kocht man es anhaltend mit Wasser, unter Erneuerung desselben, so erhält man beim Abdampfen statt

eines Kleisters eine hornartige durchsichtige Masse, welche keine Spur von Stärkmehl mehr enthält, sondern Stärkegummi ist. CAVENTOU. 100 Stärkmehl, bei 100° getrocknet, mit heifsem Wasser zu Kleister gekocht, und bei 100° ausgetrocknet, lassen 98,5 Rückstand. SAUSSURE. Der so ausgetrocknete Kleister ist nach TROMMSDORFF nicht mehr in kaltem und kochendem Wasser löslich, was dem Obigen widerspricht. — 12. Stärkmehl, mit Wasser im Papinischen Digestor bis beinah 200° erhitzt, liefert eine braune süfse Flüssigkeit, welche neben wenig Krümelzucker viel braunen, bitterlich süfsen Schleimzucker enthält. GM. — 13. Kocht man Stärke 4 Tage lang mit Wasser, unter beständiger Ersetzung desselben, und filtrirt, so bleibt eine hornartige, nicht in kochendem Wasser lösliche Stärke auf dem Filter, und das Filtrat liefert beim Abdampfen ein bitteres Gummi, welches keinen Zucker enthält. A. VOGEL (*Ann. Chim.* 82). Das in heifsem Wasser gelöste Stärkmehl, unter Erneuerung des Wassers an der Luft sich selbst überlassen, geht von der kleisterartigen Consistenz zu einer flüssigern über, wird schimmlig (und nur dann faulig, wenn dem Getraidestärkmehl Kleber beigemischt war), entwickelt unter Absorption von Sauerstoff ein gleiches Maafs, bei tiefen Gefäfsen etwas mehr Kohlensäure, und läfst einen Rückstand, dessen Gewicht im trocknen Zustande oft nur ⅘ von dem des angewandten Stärkmehls beträgt; dieser Gewichtsverlust rührt weniger von der erzeugten Kohlensäure her, deren Menge nicht so viel beträgt, als vorzüglich von der Bildung von Wasser; er findet auch statt, wenn das Schimmeln durch tägliches Umrühren gehindert wird. Der erhaltene Rückstand enthält Zucker (II, 728), welcher jedoch bei nicht weit gegangener Zersetzung nicht krystallisirbar ist, bei zu weit gegangener wieder verschwindet, Gummi, Amidin, unzersetztes Stärkmehl, holzartiges Stärkmehl und wenig braunes, dickes, zähes Harz (verändertes Fett, welches dem Getraidestärkmehl beigemengt gewesen war? GM.). Getraide- und Kartoffel-Stärkmehl liefern

dieselben Producte, nur in verschiedenem Verhältnisse; auch zersetzt sich der Kleister des erstern (wegen Klebergehaltes? Gm.) schneller, als der des letztern. Eine etwas höhere Temperatur begünstigt die Zuckerbildung. — Wird der Stärkmehlkleister in einer verschlossenen Flasche sich selbst überlassen, so entwickelt er kohlensaures und reines Wasserstoff-Gas, und läfst einen aus denselben Substanzen bestehenden Rückstand, der im trocknen Zustande etwas mehr wiegt, als das angewandte Stärkmehl, woraus zu schliefsen, dafs hier die Bestandtheile des Wassers vom Stärkmehl in die Verbindung aufgenommen wurden. Kohlensaures Gas hält die Zersetzung des Kleisters bedeutend auf. Saussure. — *a* bedeute den Rückstand von 100 bei 100° getrocknetem kleberfreien Getraidestärkmehl, das, mit 1200 Wasser zu Kleister gemacht, 2 Jahre lang in einer flachen Schale der Luft dargeboten wurde; ein grauer, flüssiger, mit Schimmel bedeckter, fast geruchloser, Lackmus nicht röthender, nicht mehr klebender Teig, welcher, an der Luft getrocknet, 0,762 von dem an der Luft getrockneten Stärkmehl, und, bei 100° getrocknet, 0,80 von dem bei 100° getrockneten Stärkmehl beträgt. — *b* bedeute 100 bei 22° an der Luft getrocknetes (= 86,34 bei 100° getrocknetem) zu Kleister gemachtes Getraidestärkmehl, in einer genau verschlossenen Flasche, die nur wenige, verdünnte Luft enthielt, 38 Tage sich selbst überlassen; hier beträgt der Rückstand, bei 22° an der Luft getrocknet, 93,6, bei 100° getrocknet, 86,51. — *c* bedeute Kleister von 100 Getraidestärkmehl, bei 22° getrocknet (= 86,34 bei 100° getrocknetem), in einem offenen Gefäfse unter öfterem Rühren und Ersetzen des Wassers 38 Tage lang der Luft ausgesetzt (bei einem ähnlichen Versuche liefsen 100 bei 100° getrocknetes Stärkmehl 83 bei 100° getrockneten Rückstand). — *d* bedeute den Kleister von 100 Kartoffelstärkmehl, bei 22° getrocknet (= 83,59 bei 100° getrocknetem), und 1200 Wasser, in einer, mit einem Gasentwicklungsapparat versehenen, Flasche 42 Tage sich selbst überlassen; hier entwickeln sich von 100 Grammen Stärkmehl 267 Cubikcentimeter Wasserstoffgas und 63 kohlensaures Gas (viel kohlensaures Gas bleibt von der Flüssigkeit zurückgehalten); der Rückstand, bei 22° getrocknet, beträgt 94,0, bei 100° getrocknet, 83,59. — *e* bedeute 100 Kartoffelstärkmehl, bei 22° getrocknet (= 83,59 bei 100° getrocknetem), mit 1200 Wasser zu Kleister gemacht, und der Luft 42 Tage lang dargeboten; hier be-

trägt der Rückstand, bei 22° getrocknet, 77,8, bei 100° getrocknet, 71,3. — *f* bedeute den Kleister von 100 Stärkmehl, in einer mit kohlensaurem Gas gefüllten Glaskugel 40 Tage bei 22 bis 25° sich selbst überlassen.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*
Zucker	37,00	47,4	49,7	35,4	30,4	1,00
Gummi	10,00	23,0	9,7	17,5	17,2	0,36
Amidin	14,30	8,9	5,2	18,7	17,0	1,00
Unzersetztes Stärkmehl	5,83	4,0	3,8	9,4	9,3	98,00
Holzartiges Stärkmehl	10,53	10,3	9,2	7,0	4,4	
Holzfaser mit Kohle	Spur	Spur	0,3	Spur	0,2	
Weiches Harz	0,30		Verlust	6,0		
	77,96	93,6	77,9	94,0	78,5	100,36

Das bei der Kleisterbildung in Amidin verwandelte Stärkmehl verwandelt sich völlig in Gummi und Zucker, das unverändert gebliebene Stärkmehl erleidet bei der Fäulnifs des Kleisters keine weitere Zersetzung. CAVENTOU.

Der in eingeschlossener Luft sich zersetzende Kleister erzeugt Ammoniak (wegen Klebergehaltes? GM.); an der Luft wird er sauer; die entstandene Säure ist nicht krystallisirbar. COLLARD DE MARTIGNY (*J. Chim. méd.* 3, 238).

Verbindungen. — A. Das Stärkmehl enthält bei gewöhnlicher Temperatur eine gewisse Menge von Wasser, ob als Hydratwasser oder mechanisch adhärirend? die es bei 100° verliert. Nach SAUSSURE enthält das Getraidestärkmehl, bei 22° C. und 88° des Haarhygrometers an der Luft getrocknet, 13,66, das Kartoffelstärkmehl 16,41 Procent Wasser. — Nach PROUT verliert das an der Luft getrocknete Waizenstärkmehl bei 100° 12,5 und bei 150 bis 176° noch weiter 2,3 Procent; das *Arrow-Root* bei 100° in 20 Stunden 15, in 26 Stunden 18,2 und bei 150 bis 176° noch weiter, unter Zersetzung, 1,38 Procent Wasser.

Mit Wasser zwischen 80 bis 100° bildet das Stärkmehl einen durchscheinenden dicken Schleim, der beim Erkalten zum *Kleister* gesteht. Dieser ist nach CAVENTOU als ein Gemisch von unzersetztem Stärkmehl, Amidin und Wasser zu betrachten. Blofses Amidin würde keinen Kleister bilden. Der Kleister ist um so dicker, je mehr unzersetztes Stärkmehl er enthält; bei viel Wasser ist das meiste in Amidin verwandelt, und er ist defshalb kaum ein wenig getrübt; bei sehr viel Wasser erhält man eine schleimige Lösung. — Das

Stärkmehl des Reises fängt bei 50° an, sich in Wasser zu lösen, Vauquelin; das der Kartoffeln löst sich bei niedrigerer Temperatur, als das des Waizens, Saussure. Kartoffelstärkmehl bildet einen dickern Kleister, als Waizenstärkmehl. 1 Kartoffel- oder Waizen-Stärke giebt mit 96 Wasser ein Decoct, welches beim Erkalten zu einem consistenten Kleister gesteht; das Decoct von *Arrow-Root* wird bei diesem Verhältnisse beim Erkalten nur zu einem unzusammenhängenden Schleim Pfaff (*N. Tr.* 11, 2, 197). Das Stärkmehl des Reises giebt einen Kleister, der nicht zum Kleben dient. Vogel. Da das *Sago*-Stärkmehl noch im feuchten Zustande erhitzt wird, um getrocknet und gekörnt zu werden, und das *Cassawa*- oder *Tapioka*-Stärkmehl gelinde geröstet, um es von flüchtiger Schärfe zu befreien, so sind sie beide fast gänzlich in eine amidinähnliche Materie verwandelt, daher sie in kaltem Wasser aufschwellen, und sich manche Arten allmälig fast völlig als Amidin lösen, während andere Arten nur wenig dem kalten Wasser mittheilen. *Arrow-Root* verhält sich dagegen ganz wie Kartoffelstärkmehl, und theilt kaltem Wasser nur eine Spur gummiartiger Materie mit. Caventou. — Weingeist schlägt aus dem Kleister das Stärkmehl (und das Amidin, daher Henry, *J. Pharm.* 9, 413, diesen Niederschlag in kaltem Wasser löslich fand) nieder; setzt man ihn der Frostkälte aus, und läfst ihn wieder aufthauen, so läfst er alles Wasser fahren, und es bleibt ein trocknes Stärkmehl, welches sich in heifsem Wasser wieder zu Kleister löst. Vogel. Kaltes Wasser zieht aus dem Kleister das Amidin aus, und läfst das unveränderte Stärkmehl zurück. Caventou.

B. Feuchtes Stärkmehl bildet mit Iod eine indigblaue, violette, röthliche oder weifse Verbindung, je nach dem Verhältnifs, indem erstere am meisten Iod enthält; es färbt sich blau in der wässrigen und weingeistigen Lösung des Iods. Die blaue Verbindung verliert an der Luft im trocknen Zustande nur einen Theil des Iods, so dafs sie violett bleibt, im feuchten alles Iod, das mit dem Wasser verdampft. Beim Erhitzen entweicht ein Theil des Iods als solches, dann entwickelt sich Hydriodsäure, Wasser, brenzliche Essigsäure, Oel und brennbares Gas. Wässriges Chlor sondert aus der Verbindung (unter Bildung von Iodsäure) ein gelbliches Stärkmehl ab; wenig concentrirte Salpetersäure verwandelt

sie in eine blaue Gallerte, eine gröfsere Menge, durch Zersetzung, in eine röthliche Flüssigkeit; die Alkalien, auch einfach-arseniksaure (die wohl zu doppelt-sauren werden) entfärben durch Entziehung des Iods, worauf wenig Schwefelsäure die blaue Farbe wieder herstellt; schweflige Säure, Hydrothionsäure, arsenige Säure, Blausäure, blausaures Quecksilberoxyd und salpetersaures Quecksilberoxydul entfärben durch Verwandlung des Iods in Hydriodsäure; viel Vitriolöl, wenig Chlor, wenig Salpetersäure, oder ein Gemisch aus chlorsaurem Kali und Salzsäure stellen die blaue Farbe wieder her, oft schon Aussetzen an die Luft; auch Sublimat wirkt entfärbend, ohne bei Säurezusatz wieder die blaue Farbe erscheinen zu lassen. — Das Iodstärkmehl löst sich nicht in kaltem Wasser auf (Unterschied von Iod-Amidin). Caventou. In Vitriolöl löst es sich mit brauner Farbe, die durch Verdünnen violett wird; in verdünnter Schwefelsäure mit blauer Farbe; durch concentrirte Salzsäure wird es gallertartig, in verdünnter löst es sich nicht auf. Phosphor- und Essig-Säure zeigen keine Einwirkung. Colin u. Gaultier de Claubry (*Ann. Chim.* 90, 93; auch *Schw.* 13, 453; auch *Gilb.* 48, 298). Stromeyer (*Gilb.* 49, 146). Brugnatelli (*Ann. Chim. Phys.* 4, 384). Giesere (*Schw.* 43, 367).

C. Mit Säuren. — a. Mit Schwefelsäure. Löst man 1 Stärkmehl in einem Gemisch von 3 Vitriolöl und 36 Wasser, was in gelinder Wärme bald erfolgt, mischt diese Lösung mit Weingeist, wo Stärkmehl, Schwefelsäure, ein krystallisirbares schwefelsaures Stärkmehl und Wasser niederfällt, wäscht diesen Niederschlag mit Weingeist aus, und behandelt ihn dann mit wenig kaltem Wasser, so löst er sich zum Theil auf, und die filtrirte und freiwillig verdampfende Lösung liefert feine, lange, durchsichtige Nadeln, denen durch Weingeist die überschüssige Schwefelsäure zu entziehen ist. Sie sind eine Verbindung von Schwefelsäure mit einem etwas veränderten Stärkmehl (Amidin?); sie lösen sich in kaltem Wasser unter Abscheidung von etwas verändertem Stärkmehl, welches das Iod nicht blau, sondern weinroth färbt;

und beim Abdampfen der Auflösung bilden sich wieder Krystalle, unter Freiwerden von etwas Schwefelsäure u. s. w. SAUSSURE.

b. Concentrirte Salzsäure löst das Stärkmehl langsam auf; die Flüssigkeit ist bei $^1/_{20}$ Stärkmehl farblos, bei einer gröfsern Menge braun und dick. THOMSON.

D. Mit Salzbasen. — a. Concentrirtes wässriges Kali bildet, mit Stärkmehl zusammengerieben, eine durchscheinende, nach PFAFF in Weingeist lösliche Gallerte; verdünntes erzeugt eine trübe Lösung, welche durch Säuren und durch Galläpfelaufgufs gefällt wird. THOMSON. Kartoffelstärke löst sich in verdünnterer Kalilauge, als Waizenstärke. SAUSSURE.

b. Stärkmehl, in 4000 kochendem Wasser gelöst und filtrirt, wird durch Baryt- und Kalk-Wasser nach einiger Zeit in weifsen Flocken gefällt. BRACONNOT (*Ann. Chim. Phys.* 4, 372). — Nach halbstündigem Kochen von Barytwasser mit Kartoffelstärkmehl setzen sich beim Erkalten dicke weifse Klumpen von Baryt-Stärkmehl ab, welche alkalisch reagiren, und bei längerem Auswaschen sich in Wasser lösen, durch Barytwasser wieder fällbar. ZEISE.

c. Der Borax (nicht das kohlensaure Natron) verdickt den Stärkmehlkleister. HÖFER.

d. Die concentrirte Lösung des Iodkaliums verwandelt das Stärkmehl in eine durchsichtige zähe Gallerte, die verdünnte bewirkt dieses nur bei Zusatz von Kochsalz.

e. Stärkmehl, in heifsem Wasser gelöst, nimmt so viel phosphorsauren Kalk in sich, dafs die Lösung durch Bleizucker und Kleesäure deutlich gefällt wird. VAUQUELIN (*J. Phys.* 85, 126).

f. Kartoffelstärke, in heifsem Wasser gelöst, durch Leinen geseiht, und mit der heifsen wässrigen Auflösung des halb-salpetersauren Bleioxyds gemischt, erzeugt einen Niederschlag, welcher, nach längerer Digestion mit kochendem Wasser ausgewaschen, ausgeprefst, und im luftleeren Raume bei 100° getrocknet, sich aus 28 (1 M.G.) Bleioxyd auf 72

(3 M.G.) Stärkmehl (Amidin?) zusammengesetzt zeigt. War die Stärkmehlauflösung zuvor mit Ammoniak versetzt, so fällt eine Verbindung nieder, welche ungefähr gleiche Gewichte (und also wohl gleiche M.Gewichte) Bleioxyd und Stärkmehl enthält. Berzelius. — Auch der Bleiessig wird durch Stärkmehllösung gefällt; nach Caventou, nicht nach Thomson und Trommsdorff auch der Bleizucker.

Das in Wasser gelöste Stärkmehl schützt die Eisenoxydsalze vor ihrer Fällung durch Alkalien. H. Rose.

Erhitzt man ein Gemenge von 4 Stärkmehl und 1 Berlinerblau mit viel Wasser, so färbt sich die Flüssigkeit noch unter 100° erst grün, dann braun, und setzt eine Materie ab, die nicht durch Säuren gebläut wird (Eisenoxyd?); die überstehende Flüssigkeit giebt mit salzsaurem Eisenoxyd Berlinerblau; sie liefert beim Abdampfen eine klebrige Materie, welche, an der Luft ausgetrocknet, leicht wieder in Wasser löslich ist (blausaures Eisenoxydul-Stärkmehl?). Vincent (*J. Pharm.* 4, 325; auch *Schw.* 29, 87).

1 Stärkmehl, in 90 heifsem Wasser gelöst, fällt nicht das Strontianwasser, den salzsauren Baryt, die Kobaltoxyd-, Zinkoxyd-, Zinnoxydul-, Eisenoxydul-, Eisenoxyd- und Kupferoxyd-Salze, das einfach-salpetersaure und essigsaure Bleioxyd, das salpetersaure Quecksilber und Silber und das salzsaure Gold und Platin. Thomson (Dessen *System*). — 1 Waizenstärkmehl, in 50 heifsem Wasser gelöst, fällt nicht salpetersaures Uranoxyd, schwefelsaures Manganoxydul, Brechweinstein, salpetersaures Zink, salzsaures Kadmium, Zinn und Eisenoxyd, salpetersaures Kobalt-, Nickel-, Kupfer- und Silber-Oxyd, salpetersaures Quecksilberoxydul und salzsaures Goldoxyd, Platinoxyd und Palladiumoxyd. Trommsdorff (*Taschenb.* 1824, 24). — Nach Berzelius fällt eine bis zu 50° erhitzte wässrige Lösung des Stärkmehls nicht die essigsaure Alaunerde und den Eisenvitriol, trübt aber das salpetersaure Quecksilberoxydul sehr schwach.

D. Mit organischen Verbindungen. — In Essigsäure, Weingeist und Aether ist das gemeine Stärkmehl nicht löslich; durch Vermittlung des arabischen Gummi's wird es nach Caventou nicht in kaltem Wasser löslich. — Mit Galläpfelaufgufs bildet die wässrige Lösung des gemeinen Stärkmehls einen reichlichen flockigen Niederschlag, welcher über 49° verschwindet, unter 49° wieder erscheint, sich jedoch bei Ueberschufs des Auf-

gusses löslicher zeigt. Getrocknet erscheint er braungelb, durchscheinend, spröde, schmeckt herb; in der Hitze schwillt er auf, schmilzt und entflammt sich; in kaltem Wasser löst er sich schwierig, in heifsem sehr leicht; Weingeist entzieht ihm nur einen Theil seines Gerbstoffs, sich braun färbend. Thomson. Auch der eisengrünende Gerbstoff der China fällt das Stärkmehl. Pelletier.

Einige der hier aufgeführten Verbindungen mögen nicht sowohl dem gemeinen Stärkmehl, als dem Amidin angehören.

Aus dem Fichtensplint erhielt Berzelius (*Scher. Ann.* 1, 426) ein Stärkmehl, welches aus seiner heifsen wässrigen Lösung durch Salzsäure oder Essigsäure in braunen gallertartigen Klumpen gefällt wurde.

B. Flechten-Stärkmehl.

Proust. *J. Phys.* 63, 81; auch *N. Gehl.* 6, 502. — Berzelius. *Schw.* 7, 336. — *Scher. Ann.* 3, 288. — John. Dessen *chem. Schr.* 6, 41.

Moosstärkmehl. — Von Berzelius zuerst aus der Classe der Pflanzenschleime in die der Stärkmehlarten versetzt. — Findet sich in *Lichen islandicus, plicatus, barbatus, hyperboreus, proboscideus, fastigiatus* u. *fraxineus.* Berzelius.

Darstellung. Man stellt 1 isländisches Moos mit 18 kaltem Wasser, worin kohlensaures Kali, 1/16 des Mooses betragend, gelöst ist, 24 Stunden lang zusammen, giefst dasselbe ab, spült das Moos auf Leinwand, ohne Pressen, mit kaltem Wasser ab, so lange dieses bitterschmeckend abläuft, und behandelt es noch einmal mit kohlensaurem Kali und mit kaltem Wasser zu Entfernung allen Bitterstoffs. Dann kocht man das Moos 2 Stunden lang mit 9 Wasser, seiht dasselbe kochend durch Leinen, prefst aus, und trocknet die sich aus der klaren Flüssigkeit beim Erkalten abscheidende undurchsichtige graue Gallerte. Berzelius.

Eigenschaften. (Von beigemischtem oxydirten Extractivstoff) schwarze (dunkelrothe, durchsichtige, Pfaff), beinharte, spröde, auf dem Bruche glasige Masse. Berzelius.

Zersetzungen. 1. Liefert bei der trocknen Destillation nach

Berzelius: kohlensaures, Kohlenoxyd- und wenig Kohlenwasserstoff-Gas, 0,586 wässrige brenzliche Essigsäure und braunes Oel, ohne Ammoniak, und 0,20 leicht verbrennliche Kohle; nach Proust: Wasser, Essigsäure und Oel mit einer Spur Ammoniak, und 0,23 bis 0,24 Kohle. — 2. Gelind erwärmte Salpetersäure löst das Flechtenstärkmehl leicht, unter Zurücklassung eines bräunlichen Pulvers, zu einer nicht schleimigen Flüssigkeit auf, bei höherer Temperatur Kleesäure, aber weder Schleimsäure noch Talg erzeugend. Berzelius, Proust. — 3. Durch Kochen mit sehr verdünnter Schwefelsäure läfst es sich in Zucker verwandeln. Kirchhoff (*Schw.* 14, 388). — 4. Durch lä geres Kochen seiner wässrigen Lösung verliert es zum Theil die Eigenschaft, sich beim Erkalten abzuscheiden. — 5. Die wässrige Lösung schimmelt an der Luft ziemlich langsam, ohne üblen Geruch und Geschmack. Berzelius. — Chlorgas, durch die warme wässrige Lösung geleitet, bewirkt keine Zersetzung, und hebt nur zufällige braune Färbung auf; defsgleichen nicht Vitriolöl, einer concentrirten warmen Lösung zugefügt. Berzelius.

Verbindungen. — A. In kaltem Wasser schwillt das Flechtenstärkmehl zu einer weifsen, undurchsichtigen, weichen, fast geschmacklosen Masse auf, ohne sich darin zu lösen. Mit kochendem Wasser bildet es eine schleimige, nicht leimende Auflösung, die beim Erkalten gallertartig wird. Nach Proust liefert 1 Flechtenstärkmehl mit 23 Wasser eine Gallerte. Diese Gallerte zieht sich allmälig zusammen, unter Abscheidung einer wässrigen Flüssigkeit, die nur wenig Stärkmehl aufgelöst behält. Die wässrige Lösung, an der Luft gesotten, bedeckt sich mit einer Haut, die in kaltem Wasser weich und schleimig wird, aber mit heifsem eine Auflösung bildet, aus der sich beim Erkalten ein kleinerer Theil gallertartig absondert, während ein gröfserer gelöst bleibt, als dies beim frischen Flechtenstärkmehl der Fall ist. Berzelius. Das unveränderte Flechtenstärkmehl fällt aus der erkaltenden Lösung als eine weifse, aufgequollene Masse nieder; ist es aber durch längeres Kochen verändert, so fällt es nicht mehr nieder, son-

dern liefert beim Abdampfen Häute, und gesteht beim Erkalten zu einer Gallerte; hat also mehr die Natur eines Gummi's (des Amidins) erhalten. JOHN.

B. Iod färbt das Flechtenstärkmehl grünbraun. BERZELIUS.

C. Mit Salzbasen. — a. Kaltes wässriges Kali bildet mit dem Flechtenstärkmehl eine blaſsgelbe, vollkommen flüssige, durch Säuren nicht fällbare Lösung, BERZELIUS; die durch Kochen der wässrigen Lösung erhaltenen Häute bilden mit wässrigem Kali eine terpenthinartige fadenziehende Substanz, die bei Verdünnung den gröſsten Theil der Häute ungelöst fallen läſst. JOHN. Wässriges kohlensaures Kali verhält sich wie reines Wasser. BERZELIUS.

b. Die wässrige Lösung, bis zu 50° erwärmt, erzeugt mit Bleiessig einen weiſsen zusammenbackenden Niederschlag, mit salpetersaurem Quecksilberoxydul eine sehr geringe weiſse Trübung. BERZELIUS. Sie fällt nicht die essigsaure Alaunerde und den Eisenvitriol. BERZELIUS.

D. Mit organischen Verbindungen. — Galläpfelaufguſs liefert mit der wässrigen Lösung des Flechtenstärkmehls einen gelblichweiſsen, gallertartigen, beim Erhitzen verschwindenden, beim Erkalten wieder erscheinenden Niederschlag. PROUST, BERZELIUS. Der künstliche Gerbstoff fällt nicht das Flechtenstärkmehl.

Das *Stärkmehl des Lichen fastigiatus*, wie das des isländischen Mooses dargestellt, giebt mit Wasser eine schleimige Flüssigkeit, welche sich beim Einkochen mit einer Schleimhaut bedeckt, aber bei keiner Concentration in der Kälte gelatinirt. Nach dem Eintrocknen schwillt es in kaltem Wasser zu einem Schleim auf, löst sich aber fast gar nicht. Seine wässrige Lösung wird durch Bleiessig, in Gestalt eines durchscheinenden Schleimes, durch salpetersaures Quecksilberoxydul und Weingeist, aber nicht durch Galläpfelaufguſs gefällt. BERZELIUS.

Das *Stärkmehl des Lichen fraxineus*, auf dieselbe Weise dargestellt, giebt ebenfalls mit Wasser eine schleimige, sich beim Abdampfen mit Haut bedeckende, aber nicht gelatinirende Lösung; ist nach dem Trocknen gelbbraun, durchsichtig; giebt mit Salpetersäure keine Schleimsäure; zeigt sich nur zum Theil in kaltem Wasser löslich;

wird, in heifsem Wasser gelöst, weder durch Bleiessig, noch durch Galläpfeltinctur gefällt. Berzelius.

C. Inulin.

Valentin Rose. *A. Gehl.* 3, 217. — John. Dessen *chem. Schr.* 4, 73. — Gaultier de Claubry. *Ann. Chim.* 94, 200. — Braconnot. *Ann. Chim. Phys.* 3, 278; auch *N. Tr.* 2, 1, 130. — *Ann. Chim. Phys.* 25, 357. — Payen. *J. Pharm.* 9, 383. — *Ann. Chim. Phys.* 26, 102. — Stratingh. *Repert.* 21, 418.

John's Helenin; Trommsdorff's Alantin und *Menyanthin; Henry's Elecampe; Payen's Dahline;* auch *Datiscin.* — Von V. Rose 1804 entdeckt. — Findet sich in der Wurzel von *Inula Helenium,* Rose, von *Angelica Archangelica* (in dieser fand es Bucholz nicht) und *Anthemis Pyrethrum,* John, von *Colchicum autumnale,* Pelletier u. Caventou, in den Knollen von *Dahlia pinnata,* Payen, von *Helianthus tuberosus* und im Kraute von *Datisca cannabina,* Braconnot, im Kraute von *Menyanthes trifoliata,* Trommsdorff, und in der Hirschbrunst, Biltz; auch enthalten *Lichen fraxineus* u. *fastigiatus* Inulin oder einen ähnlichen Stoff, Berzelius.

Darstellung. 1. Rose läfst ein concentrirtes Decoct der Alantwurzel erkalten, wo das Inulin niederfällt. — 2. Gaultier und Stratingh kochen die Wurzel mit viel Wasser aus, dampfen ab, und ziehen das Extract mit kaltem Wasser aus, wo das, weil es zu sehr an's Filter klebt, mit kaltem Wasser durch Decanthation auszuwaschende Inulin zurückbleibt. — 3. Braconnot verfährt eben so mit dem Kraute der *Datisca.* — 4. Braconnot löst das aus dem ausgeprefsten Safte der Erdäpfel in der Kälte niedergefallene Satzmehl in heifsem Wasser, filtrirt von der zurückbleibenden braunen Materie ab, dampft das Filtrat ab, und erkältet, wo das Inulin niederfällt. — 5. Payen zerreibt die Knollen der *Dahlia* auf einem Reibeisen, wäscht den Brei auf Leinen oder Wollenzeug mit kaltem Wasser aus, kocht ihn dann mit 2 Wasser und etwas Kreide ½ Stunde lang, seiht durch Leintuch und prefst aus, zieht den Rest nochmals mit kochendem Wasser aus, dampft den vereinigten Absud ab, entfärbt ihn durch Digestion mit Thierkohle, klärt ihn durch Eiweifs, das mit seiner 10fachen Menge Wasser

vermischt ist, seiht durch Wollenzeug, dampft ab, bis eine Krystallhaut entsteht, läfst erkalten, und wäscht das niedergefallene Inulin mit kaltem Wasser ab. — Durch Auflösen in heifsem Wasser und Erkälten wird das Inulin gereinigt.

Eigenschaften. Nach dem Trocknen in gelinder Wärme: weifse oder gelblichweifse, durchscheinende, sehr zarte, krystallinische, etwas über 100° schmelzende Körner, nach Payen von 1,356 spec. Gewicht, sich nach Braconnot in wenig kaltem Wasser zu einem zarten Brei, in viel Wasser zu einer dem Seifenwasser ähnlichen perlglänzenden Flüssigkeit vertheilend; nach dem Trocknen bei 100° oder im Darrofen: durchscheinende, spröde, harte, hornartige Masse. Ohne Geruch und Geschmack.

Zersetzungen. 1. Schmilzt etwas über 100°, und verwandelt sich in eine süfse, sehr leicht in kaltem Wasser lösliche Materie. Braconnot. Verliert bei gelindem Schmelzen Wasser, und erscheint nach dem Erkalten in grauen, zu einem weifsen Staub zerreiblichen Schuppen. Gaultier. — 2. Liefert durch trockne Destillation braune brenzliche Essigsäure, ohne alles freie brenzliche Oel. Rose, Braconnot. — 3. Im offenen Feuer schmilzt es, und verflüchtigt sich in weifsen, stechenden, etwas nach gebranntem Zucker riechenden Dämpfen, wenig Kohle lassend; bei stärkerem Erhitzen verbrennt es mit heller blauer Flamme. V. Rose. Läfst nur dann Kohle, wenn es Gummi hält. Braconnot. — 4. Löst sich in kalter Salpetersäure mit gelblicher Farbe ohne Zersetzung auf, Gaultier; wird beim Erhitzen in Aepfel-, Klee- und Essig-Säure, ohne alle Schleimsäure, verwandelt. V. Rose. — 5. Das Inulin wird durch Vitriolöl gelb, dann braun, dann gänzlich verkohlt. Payen — 6. Inulin, mit $^1/_{25}$ Vitriolöl und viel Wasser 12 Stunden lang gekocht, liefert wenig bitterschmeckenden Zucker. Gaultier. Der durch $^1/_{50}$ Vitriolöl und viel Wasser bei 75° erzeugte Zucker ist weifs, nicht krystallisirbar, süfser als Stärkezucker, gährungsfähig, und in Weingeist von 40° B. löslich.

Verdünnte Phosphorsäure bildet einen noch süfsern Zucker; $^1/_{10}$ Essigsäure, die dann durch Abdampfen und zuletzt durch kohlensaures Natron und Ausziehen mit Weingeist beseitigt wird, einen minder süfsen. PAYEN. — 7. Das mit Hefe in Wasser vertheilte Inulin gährt gleich Zucker, jedoch viel langsamer, Kohlensäure und Weingeist nebst Spuren von Ammoniak erzeugend, und die Gährung hört auf, sobald eine gewisse Menge Weingeist erzeugt ist. PAYEN. — 8. Durch öfteres Kochen mit Wasser scheint es in eine schleimige Substanz verwandelt zu werden, JOHN; es wird dadurch in kaltem Wasser und auch in Weingeist etwas löslich, so dafs Baryt diese Lösungen reichlich fällt, PAYEN; es erleidet durch längeres Kochen mit Wasser keine Veränderung, BRACONNOT.

Verbindungen. — A. Mit Wasser. — a. Das im Darrofen getrocknete Inulin, in kaltes Wasser gebracht, absorbirt sogleich einen Theil und wird undurchsichtig. PAYEN. — b. Das Inulin löst sich nicht in kaltem Wasser auf, V. ROSE; fast gar nicht, BRACONNOT; es löst sich in 500 Wasser von 0°, PAYEN; in 240 Wasser von 12 bis 18°, BILTZ. Es löst sich in $^1/_3$ bis $^1/_4$ Wasser von 60°, GAULTIER. Die Auflösung in heifsem Wasser ist ganz durchsichtig; bei 1 Inulin auf $^1/_3$ Wasser ist sie schleimig, aber nicht kleisterartig, GAULTIER; bei 1 Inulin auf 4 Wasser ist sie weniger schleimig, als die Lösung von 1 arabisch Gummi in 4 Wasser, sie läfst sich durch Fliefspapier seihen, und schäumt nicht beim Schütteln; sie setzt in der Kälte in einigen Stunden fast alles Inulin als einen krystallinischen Staub ab, und, mit gleichviel Weingeist gemischt, als ein weifses aufgequollenes Pulver, V. ROSE; die Auflösung von 1 Inulin in 4 Wasser gesteht in 48 Stunden zu einer weifsen, undurchsichtigen, käsartigen Masse, von der beim Neigen des Gefäfses keine Flüssigkeit abläuft; sie giebt mit Weingeist einen weifsen, zarten, in viel kaltem Wasser löslichen Niederschlag. BRACONNOT. Die durch Abdampfen concentrirte Lösung bedeckt sich mit einer

Haut, und gesteht dann beim Erkalten zu einer körnigen Masse; die Lösung von 1 Inulin in 17 heifsem Wasser setzt bei 15° in 48 Stunden kein Inulin ab, PAYEN; schon JOHN fand, dafs eine verdünnte Lösung sich beim Erkalten blofs trübe, ohne etwas abzusetzen.

B. Mit Iod erzeugt das Inulin der Alantwurzel eine grünlichgelbe Verbindung, welche, mit der Zeit fast alles Iod verlierend, sich blafsgelb färbt, und auch durch kochendes Wasser zersetzt wird, GAULTIER; das Inulin der *Datisca* bildet mit Iod eine gelbe, selbst in kaltem Wasser lösliche Verbindung, BRACONNOT.

Chlor fällt nicht das wässrige Inulin; PAYEN.

C. Mit Säuren. — Vitriolöl löst das Inulin unzersetzt mit brauner Farbe auf; das Inulin des Alantes, der Erdäpfel und der *Dahlia* wird aus dieser Auflösung durch Ammoniak, nicht durch Wasser oder Weingeist gefällt, GAULTIER, BRACONNOT; das Inulin der *Datisca* durch Ammoniak und durch Wasser, BRACONNOT.

Salzsäure löst selbst in der Wärme das Inulin nicht merklich auf, und erzeugt mit ihm keine Gallerte, GAULTIER; nach BILTZ löst sich das Inulin in kalter verdünnter Salzsäure und Salpetersäure, nicht in kalter, aber in warmer verdünnter Schwefelsäure.

D. Mit Salzbasen. — a. Das Inulin ist in kaltem wässrigen Kali löslich; die farblose Lösung giebt beim Abdampfen einen durchsichtigen, fast farblosen, gummiartigen Rückstand, und läfst bei Säurezusatz nach einiger Zeit das unveränderte Inulin fallen. GAULTIER, BRACONNOT.

b. Die wässrige Lösung des Inulins wird durch Barytwasser und nach ihrer Versetzung mit Kali auch durch salzsauren Baryt in grofsen, weifsen, undurchsichtigen, käsigen Flocken gefällt, die allmälig zu einer durchscheinenden, weichen, klebrigen, fadenziehenden Masse zusammengehen. Die Lösung derselben in warmen Wasser, bis zur Krystallhaut abgedampft, bedeckt sich mit schönen, gelben, krystallinischen Häuten. Durch wiederholtes Auflösen in Wasser und Abdampfen wird die Verbindung, sofern ein

Theil des Baryts als kohlensaurer niederfällt, auch in kaltem Wasser löslich, so wie auch der Inulin-Baryt in überschüssigem wässrigen Inulin löslich ist. PAYEN. Der Inulin-Baryt löst sich leicht in Salpetersäure, schwierig in Salzsäure, GAULTIER; auch in Essigsäure, PAYEN. — Das Inulin der *Datisca* löst sich in Barytwasser auf, durch Säuren nach einiger Zeit fällbar. BRACONNOT.

Die wässrige Auflösung des Inulins fällt nicht das Strontian- und Kalk-Wasser, das wässrige Alaunerde- und Kieselerde-Kali und die schweren Metallsalze, GAULTIER; namentlich nicht Bleizucker, schwefelsaures Eisenoxydul, schwefelsaures Eisenoxyd, Kupfervitriol, Quecksilbersalpeter, Silbersalpeter und salzsaures Goldoxyd, PAYEN.

E. Mit organischen Verbindungen. — a. Das Inulin löst sich nicht in kalter, aber in erwärmter concentrirter Essigsäure. BILTZ.

b. Das Inulin der *Datisca* löst sich nicht in kaltem, aber in kochendem Weingeist von 30° B. auf, sich beim Abdampfen unverändert abscheidend, BRACONNOT; das der Hirschbrunst löst sich nicht in absolutem Weingeist und Aether, aber in 100 kochendem 80procentigen Weingeist und noch leichter in 40procentigem. BILTZ.

Galläpfelaufguss erzeugt in der wässrigen Lösung des Inulins einen grauen, etwas elastischen Niederschlag, GAULTIER, welcher sich erst nahe bei 100° wieder in Wasser auflöst, PELLETIER u. CAVENTOU; PAYEN erhielt erst nach 6 Stunden einen perlglänzenden Niederschlag, in Wasser von 50° löslich; dasselbe fand BRACONNOT, nach welchem dieser Niederschlag kein Gerbstoff-Inulin, sondern reines Inulin ist.

c. Löst man 9 Inulin und 1 gemeines Stärkmehl in heifsem Wasser auf, so fällt beim Erkalten mit dem Inulin etwas gemeines Stärkmehl nieder, so dafs der Niederschlag Iod bläut; löst man wenig Inulin und viel gemeines Stärkmehl in heifsem Wasser, so bleibt alles Inulin gelöst. PELLETIER u. CAVENTOU.

Kocht man *Lichen fastigiatus* oder *fraxineus*, die zuvor mit kaltem wässrigen kohlensauren Kali und Wasser behandelt waren, mit Wasser aus, so setzt das erste Decoct (während Flechtenstärkmehl gelöst bleibt) beim Erkalten viel weifse Flocken von einer inulinar-

tigen Materie ab. Diese, durch Waschen mit kaltem Wasser und Decanthiren gereinigt, trocknet zu einer schwarzen elastischen Masse aus; sie schmilzt auf glühenden Kohlen, bläht sich mit vegetabilischem Geruch auf, und läfst leicht verbrennliche Kohle; sie löst sich fast ganz in kochendem Wasser; die klare Lösung giebt beim Erkalten einen weifsen dicken Niederschlag; sie fällt in der Hitze nicht den Bleiessig, aber die Galläpfeltinctur. Berzelius (*Scher. Ann.* 3, 208).

Anhang zu Stärkmehl.

1. Holzartiges Stärkmehl, *Ligneux amylacé.*

Saussure. *Ann. Chim. Phys.* 11, 388.

Man behandelt den an der Luft zersetzten Stärkmehlkleister mit kaltem und heifsem Wasser, mit Weingeist und Aether und verdünnter Schwefelsäure, löst das in diesen Flüssigkeiten Unauflösliche in wässrigem Kali ($^1/_{12}$ Kali haltend), und fällt diese Lösung durch Schwefelsäure. — Gelbes leichtes Pulver, welches zu einer schwarzen, glänzenden, gagatähnlichen Masse austrocknet. — Bläut sich mit Iod, und ist leichter in wässrigem Kali löslich, als die Holzfaser. (Stärkmehlhaltender Moder? Gm.).

2. Hordein, Cevadin.

Proust. *Ann. Chim. Phys.* 5, 339.

Durch Auswaschen des Gerstenmehls mit kaltem Wasser erhält man ein Satzmehl, wovon sich nur ein Theil in kochendem Wasser zu einem Kleister löst, während das Hordein ungelöst bleibt. — Gelbes, körniges, sägespänartiges Pulver, welches bei der trocknen Destillation Gasarten, Essigsäure, brenzliches Oel und 0,2 Kohle (kein Ammoniak) liefert, sich in Salpetersäure, unter Bildung von Kleesäure, Essigsäure und einer Spur künstlichen Bitters, auflöst, und beim Keimen der Gerste gröfstentheils in Stärkmehl verwandelt zu werden scheint. Proust. — Findet sich nach Bizio auch im Mais. — Hält nach Fr. Marcet 44,2 Kohlenstoff, 6,4 Wasserstoff, 47,6 Sauerstoff und 1,8 Stickstoff. — Ist nach Braconnot (*Ann. Chim. Phys.* 35, 159) ein Gemenge aus Holzfaser, Stärkmehl und stickstoffhaltiger Materie.

3. Stärkmehlartige Faser.

Einhof. *A. Gehl.* 4, 458.

Einhof untersuchte besonders die der Kartoffeln, doch findet sie

sich nach ihm auch in den jungen Wurzeln der Steckrüben und gelben Möhren, bei denen sie mit dem Aelter- und Stockig-Werden der Wurzel in Pflanzenfaser übergeht. — Die stärkmehlartige Faser der Kartoffeln erhält man durch Zerreiben derselben, Auswaschen mit kaltem Wasser, Zerstofsen und erneuertes Auswaschen, wo sie zurückbleibt. — Sie erscheint in kleinen, durchscheinenden, etwas zähen Fäden, die zu einer grauweifsen, brüchigen, harten Masse austrocknen, und die sich bei längerem Kochen mit Wasser zuerst zu einem durchsichtigen Klumpen zusammenballen, zuletzt einen durchscheinenden Kleister bilden, der, mit mehr Wasser vermischt, einige Flöcken absetzt. Die mit kaltem Wasser zu einem Brei angerührte frische Faser wird bei 20° schon in 8 Stunden sauer, und ist nach 2 Tagen in Essig verwandelt. Reibt man die frische Faser 1 Stunde lang in einem Porcellanmörser mit kaltem Wasser, so nimmt dieses Stärkmehl auf, und der Rückstand ist so fein, dafs er durchs Sieb geht, und nach dem Trocknen dunkelgrau, brüchig, zwischen den Fingern knirschend wird, und mit heifsem Wasser einen Kleister bildet, aus dem noch einige Fasern niederfallen. Durch Backen der frischen Faser in einem Ofen erhält man einen mit einer weifsen Rinde umgebenen steifen Kleister, der sich nun, wie Stärkmehl, völlig in heifsem Wasser auflöst. Einhof. — Nach Fr. Marcet hält die Kartoffelfaser 37,4 Kohlenstoff, 4,0 Wasserstoff und 58,6 Sauerstoff.

Dafs diese stärkmehlartige Faser eher ein inniges Gemenge von sehr wenig Holzfaser und sehr viel Stärkmehl ist, ergiebt sich aus Vauquelin's Versuch *(J. Phys.* 85, 114*)*, welcher aus ihr durch wiederholtes Auskochen $^1/_4$ bis $^1/_3$ reine Holzfaser erhielt, während das Wasser eine Materie gelöst hatte, die vielleicht nicht blofs Stärkmehl, sondern auch ein fast blofs in heifsem Wasser lösliches Gummi (Gallertsäure?) enthielt, da sie mit Salpetersäure aufser Kleesäure auch etwas Schleimsäure lieferte. — Zenneck erhielt durch 3wochenlanges Kochen von 96 Kartoffelfaser mit Wasser 1 Holzfaser, welche nicht mehr Iod bläute. Clouet erhielt, indem er die von 100 Theilen Kartoffeln erhaltene Faser mit verdünnter Schwefelsäure kochte, 0,75 reine Holzfaser.

4. Stärkmehlartiges Gerippe des isländischen Mooses.

Berzelius. *Schw.* 7, 242.

Bleibt nach dem Ausziehen dieses Mooses mit kaltem wässrigen kohlensauren Kali, kochendem Wasser und Weingeist zurück. — Er-

scheint nach dem Trocknen als eine dunkle harte Masse von muschligem Bruche. — Verbrennt an der Kerze kaum mit Flamme, fährt aber fort zu glühen, bis es eingeäschert ist. Nach PROUST löst es sich leicht in Salpetersäure, unter Bildung von Kleesäure, kleesaurem Kalk und etwas künstlichem Bitter. Nach BERZELIUS tritt es an kochenden Essig, und, im Papinischen Topf, auch an Wasser, eine stärkmehlartige Materie ab, ohne sich beträchtlich darin aufzulösen; auch in erhitzter Salzsäure zeigt es sich unauflöslich; es färbt wässriges Kali braun, ohne sich beträchtlich zu lösen. Es scheint Bleioxyd und Gerbstoff in sich aufzunehmen, sofern es durch Digestion mit Bleiessig hellgrau, runzlich und härter, durch Digestion mit Galläpfelaufguſs härter wird.

Fünfzehntes Kapitel.

Holzfaser.

FOURCROY. Dessen *Syst. des connaiss. Chim.* 8, 87.
PROUST. *J. Phys.* 48, 469; auch *Scher. J.* 7, 707.
SAUSSURE. *A. Gehl.* 4, 681.
RUMFORD. *Schw.* 8, 160.
BRACONNOT. *Ann. Chim. Phys.* 12, 172; auch *Schw.* 27, 328; auch *Glb.* 63, 347.

Pflanzenfaser, Faserstoff, Pflanzenfaserstoff, Holz, Holzstoff, Ligneux. — Bloſs im Pflanzenreiche, dem Gewicht nach den Hauptbestandtheil fast aller Theile der meisten Pflanzen und namentlich ungefähr 0,96 des Holzes ausmachend.

Darstellung. Ein verkleinerter Pflanzentheil, der reich an Holzfaser ist, wird wiederholt mit Wasser, Weingeist, Aether, Salzsäure, wässrigem Kali und selbst mit Chlor behandelt, so lange diese Materien etwas herausziehen. Bleichen des Flachses.

Eigenschaften. Weiſs, undurchsichtig; von fasriger Textur; diese Fasern sind theils innig untereinander vereinigt, *elfenbeinartige Faser* (Eben-, Guajak-, Eichen-Holz, Samenhülle der Steinfrüchte und Nüsse, Knoten der Gräser u. s. w.); theils weniger innig, *spaltbare Faser* (Cedern-, Fichten-, Birken-Holz, Halmen der Gräser, Stängel der krautartigen Gewächse u. s. w.); theils sehr

leicht von einander trennbar, dabei sehr lang, biegsam und zähe, *fadige Faser* (Fasern des Flachses, Hanfes, der Cocosnufs, Spiralgefäfse des Pisangs u. s. w.); theils schon von der Natur getrennt, ebenfalls sehr biegsam und zähe und zugleich rauh, *wollige Faser* (Baumwolle und Samenwolle überhaupt). — Spec. Gewicht des bei 128° getrockneten Holzes von Ahorn 1,4599; von Tanne 1,4621; von Linde 1,4846; von Birke 1,4848; von Pappel 1,4854; von Ulme 1,5186; von Buche 1,5284; von Eiche 1,5344. RUMFORD. (Die Luft wurde durch längeres Kochen der feinen Späne in Wasser entfernt). — Geschmack- und geruch-los.

	Ungefähre Berechnung nach *Gay-Luss.* u. *Thén.* M.G			Ungefähre Berechnung nach *Prout.* M.G.		
Kohlenstoff	18	108	51,92	3	18	50,00
Wasserstoff	12	12	5,77	2	2	5,56
Sauerstoff	11	88	42,31	2	16	44,44
Holzfaser	1	208	100,00	1	36	100,00

	Gay-Luss. u. *Thén.* bei 100° getrockn.		PROUT				*Ure*	
			Weidenholz		Buxbaumholz			
	Eichenholz	Buchenholz	lufttrocken	150 bis 177°	lufttrocken	150 bis 177°	Flachs	Baumwolle
Kohlenst.	52,53	51,45	42,60	49,80	42,70	50,00	42,81	42,11
Wasserst.	5,69	5,82	6,38	5,58	6,37	5,55..	5,50	5,06
Sauerst.	41,78	42,73	51,02	44,62	50,93	44,44..	51,70	52,83
Holzfaser	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,01	100,00

RUMFORD's Annahme, als seyen die nähern Bestandtheile des Holzes: 0,43 Skelett oder Kohle und 0,57 Pflanzenfleisch (aus 0,09 Kohlenstoff, 0,035 Wasserstoff und 0,45 Wasser bestehend), ist unzulässig.

Zersetzungen. 1. Durch schwaches Erhitzen wird das Holz unter Gewichtverlust braun, und zieht nun weniger die Feuchtigkeit an. RUMFORD. — 2. 4 Tage lang in einem Darrofen in, mit ventilartigen Deckeln verschlossenen, Glascylindern gelinde erhitzt, verkohlt sich das Holz, eine bituminose, in Wasser und Weingeist nicht, in Aether schwierig lösliche Materie (Glanzrufs?) absetzend. — Hierbei geben 100 wohl ausgetrocknete Späne von Tannenholz 44,18, von Linden-

holz 43,59, von Pappelholz 43,57, von Ulmenholz 43,27, von Eichenholz 43,00 und von Ahornholz 42,23 Kohle. Rumford. — 3. Bei der trocknen Destillation schwärzt sich die Pflanzenfaser, ohne zu schmelzen, sich zu erweichen, aufzublähen oder zu krümmen, und liefert kohlensaures und brennbares Gas, wässrige Essigsäure, in welcher Holzgeist, brenzliches Oel und Harz gelöst ist (Holzessig), ein flüchtigeres und ein fixeres brenzliches Oel mit Harz und Moder und eine schwarze, leicht verbrennliche Kohle von unveränderter Gestalt und Textur, aber von verringertem Umfang. — Man erhält von dem Eschen-, Weiden- und Weifsulmen-Holz 17, vom Eichen- 19, vom Steineichen- und Fichten- 20, vom Nufsbaum- 21, vom Buchsbaum- und Guajak- 24 und vom Schwarzulmen-Holz 25 Procent Kohle. Proust. Beim Glühen des im Tiegel mit Sand überschütteten Holzes erhält man vom Buchen- 15, vom Mahagoni- 15,75, vom Guajak- 17,25, vom Eichen- 17,4, vom Weifstannen- 18,17 und vom Buxbaum-Holz 20,25 Procent Kohle. Allen u. Pepys *(N. Gehl.* 5, 669*)*. — In comprimirtem Zustande einer höhern Temperatur ausgesetzt, verwandelt sich das Holz in eine mit Flamme verbrennende, der Steinkohle (Braunkohle? Gm.) ähnliche Kohle. Hall *(N. Gehl.* 1, 612*)*. — 4. Trocknes Buchenholzpulver, mit Kalium oder Natrium gelinde erhitzt, verwandelt sich unter lebhafter Lichtentwicklung in Kohle. Gay-Lussac u. Thénard. — 5. An der Luft erhitzt, verbrennt die Faser leicht mit lebhafter Flamme, wenig Asche zurücklassend; bei unvollkommenem Luftzutritt erzeugt sich Rufs, theils von kohliger, theils von bituminoser Natur.

1 ℔ Holz entwickelt nach Rumford bei seinem Verbrennen so viel Wärme, dafs dadurch folgende Pfund-Mengen von Wasser von 0° bis auf 100° erhitzt werden, und zwar *a*, wenn das Holz an der Luft, *b*, wenn das Holz im Darrofen ausgetrocknet ist:

	a	*b*		*a*	*b*		*a*	*b*
Eiche	29,7	»	Esche	33,7	35,4	Tanne	34,0	37,4
Ulme	30,3	34,5	Buche	33,7	36,3	Pappel	34,6	37,2
Hagebuche	31,8	31,6	Ahorn	»	36,1	Linde	34,8	40,6
Kirschbaum	33,3	36,9	Spierling	»	36,1	Birke	34,8	33,2

6. Salpetersäure zerfrifst die Pflanzenfaser, erzeugt Stärkmehl, Gummi? und Aepfelsäure, und löst sie erst bei

längerem Kochen in ganz zersetzter Gestalt auf, wie es scheint, besonders Kleesäure erzeugend. — Papier schwillt in kalter concentrirter Salpetersäure zu einer Gallerte auf, welche sich an einzelnen Stellen mit Iod bläut, also Stärkmehl hält; ist das Papier hinreichend zersetzt, so bleibt nach dem Auswaschen desselben mit Wasser, wobei sich Aepfelsäure zu lösen scheint, eine durchscheinende, bräunliche, dichte, hornartige Masse, die in der Hitze Erweichen und Aufblähen zeigt, und eine glänzende Kohle läfst. Gm. — Baumwolle wird durch Salpetersäure zum Theil in Kleesäure verwandelt. Thomson. — Salpetersäure zersetzt Leinwand in der Kälte nicht beträchtlich; erwärmt man, bis sich Salpetergas entwickelt, so ist das Leinen in einen weifsen gleichförmigen Brei verwandelt, aus dem Wasser nichts, oder wenig aufnimmt, eine wenig veränderte, nicht merklich in Kali lösliche Faser zurücklassend. Braconnot. — 7. Erhitztes Vitriolöl verwandelt das Holz unter Entwicklung schwefliger Säure in 0,4375 kohlige Materie. Hatchett. — Kaltes Vitriolöl verwandelt die Holzfaser vorzüglich in Gummi (II, 770), welches durch Verdünnen mit Wasser und längeres Digeriren in Zucker (II, 729) verwandelt wird, und in Holzschwefelsäure (eine Verbindung von Unterschwefelsäure mit organischer Materie). — Mengt man Sägespäne von Buchenholz mit Vitriolöl, so erfolgt Erhitzung, Schwärzung und Entwickelung schwefliger Säure; bei Zusatz von Wasser scheidet sich eine schwarze moderartige Materie ab, die noch mit Flamme verbrennt; die Flüssigkeit enthält ein gelbliches Gummi. — 100 Hanfleinwand (4 hygrometrisches Wasser haltend), mit 136 Vitriolöl nach und nach unter beständigem Durcharbeiten befeuchtet, so dafs die Erhitzung nie zu stark wird, und nach 1/4 Stunde mit einem Glasstempel zerrieben, liefert eine zähe, klebrige, wenig gefärbte Masse, welche sich nach 24 Stunden in Wasser löst, mit Rücklassung von 10 unzersetzter Leinwand. Die Auflösung, mit Kreide versetzt, filtrirt und abgedampft, läfst 104,8 durchsichtiges, wenig gefärbtes Gummi, dem jedoch noch 5,88 Kalk und 11,32 Schwefelsäure beigemischt sind. Das reine Gummi beträgt also (104,8 — 5,88 — 11,32) 87,6, welche aus (100 — 4 — 10) 86 trockner Leinwand erzeugt wurden; es mufsten also zu seiner Bildung noch 1,6 Wasserstoff und Sauerstoff des Wassers beitragen. — 100 Leinwand, nach (II, 729) mit 142 Vitriolöl behandelt, lassen beim Auflösen in Wasser 15 unzersetzte Leinwand, dann nach dem Neutralisiren mit Kreide, Filtriren und Abdampfen 95,8 Zucker und holzschwefelsauren Kalk. Braconnot. — Auch aus

Baumwolle und Papier erhielt A. Vogel, welcher etwas verdünntere Schwefelsäure anwandte (II, 729), Gummi und Zucker; Birkenholz lieferte ihm ein minder reines Gummi, Stroh ein dunkelbraunes. Thénard (Dessen *Traité*) hat gezeigt, dafs sich die Holzschwefelsäure nicht erst bei der Umwandlung des Gummi's in Zucker erzeugt, wie Braconnot annahm, sondern schon bei der Bildung des Gummi's. Defshalb nimmt er an, dafs diese Umwandlung in Gummi mit einer directen oder indirecten Oxydation der Holzfaser durch die Schwefelsäure, welche dadurch in Unterschwefelsäure übergeht, und zersetzte organische Materie aufnimmt, verknüpft ist. — Befeuchtet man Leinwand mit verdünnter Schwefelsäure, und erwärmt gelinde, so vertheilt sich das Leinen in zarte, stärkmehlähnliche Theile, welche jedoch nur wenig veränderte Holzfaser sind, und es hat sich nur wenig Gummi gebildet. Braconnot. — Erhitzt man Leinwand oder Papier mit schwefelsäurehaltendem Wasser im Papinischen Digestor nicht bis zu 200°, so wird nur ein kleiner Theil löslich, und zeigt sich in Krümelzucker verwandelt. Gm. — 8. Durch fortgesetzte Digestion mit Salzsäure verwandelt sich das Holz in eine braunschwarze, in kochendem Wasser unauflösliche Masse, welche nicht so schwierig, wie die durch Schwefelsäure erzeugte Kohle und noch mit etwas Flamme verbrennt. Hatchett (*N. Gehl.* 1, 605).

9. Erhitztes wässriges Kali und Natron erweichen die Pflanzenfaser, und lösen sie zuletzt in zersetzter Gestalt auf. Erhitzt man Holzspäne oder Leinwand mit Kalihydrat und etwas Wasser, bis sich die Späne auf einmal unter Aufschäumen erweichen (wobei sich Wasser und etwas brenzliches Oel entwickelt), so erhält man dann mit Wasser eine Auflösung, welche Essigsäure enthält, und aus welcher Säuren Moder fällen, der über ¼ des angewandten Holzes beträgt. Braconnot. — Nimmt man die Erhitzung in einer Retorte vor, so entwickelt sich, sobald alles hinzugefügte Wasser verdampft ist, Wasserstoffgas, welches in 27 Maafsen nur so viel Kohlenstoff hält, als in 1 Maafs kohlensaurem Gas enthalten ist; der blafsgelbe Rückstand färbt ausgekochtes Wasser nur blafsgelb, welches aber, mit Sauerstoffgas zusammengebracht, unter rascher Absorption desselben, womit erst

die Bildung des Moders gegeben ist, sich verdunkelt. Aehnlich verhalten sich Zucker und Stärkmehl. CHEVREUL (*Mém. du Mus.* 1825, 379). vgl. auch SPRENGEL (*Kastn. Arch.* 8, 170). — Die Baumwolle ist leichter in wässrigem Kali löslich, als die Leinwand.

10. Die Holzfaser hält sich in trockner Luft, und wieder bei abgehaltener Luft unter Wasser Jahrtausende ohne bedeutende Veränderung. Feuchtes Holz zerfällt bei freiem Luftzutritt in eine braune, moderhaltende, bei sparsamen in eine mehr weiſse, oft phosphorescirende, morsche Materie. ½ Unze mit Wasser befeuchtete Eichenholzspäne, in Berührung mit Luft, verwandeln in 5 Wochen 10 Würfelzoll Sauerstoffgas in eben soviel kohlensaures Gas, ohne den Umfang der Luft zu ändern; die Späne zeigen sich nach dem Trocknen um 15 Gran verringert (während die erzeugte Kohlensäure nur 3 Gran Kohlenstoff enthält, also Bildung von 12 Gran Wasser aus dem Wasserstoff und Sauerstoff des Holzes); sie sind mit einer braunen Rinde überzogen, welche 20,5 Procent Kohle liefert, während die unveränderten Späne nur 17,5 liefern. — Kocht man Holzspäne auch noch so oft mit Wasser aus, so liefern sie bei jedem neuen Auskochen doch wieder etwas lösliche Materie, um so mehr, je länger sie nach dem Auskochen wieder der Luft ausgesetzt waren, deren Sauerstoffgas sie jedesmal in kohlensaures verwandeln. — Befeuchtete Holzspäne entwickeln auch bei abgehaltenem Sauerstoffgas Kohlensäure, zersetzen sich aber nicht in braunes Pulver, wie bei Luftzutritt, sondern in eine bleiche morsche Materie, die nur 16 Procent Kohle liefert. SAUSSURE. — Leinwand, mit Wasser zusammengestellt, zersetzt sich unter beträchtlicher Wärmeentwicklung zu einer weichern, zu Papier zu verarbeitenden Masse.

Verbindungen. Die Holzfaser geht keine einzige flüssige Verbindung ein, und ist namentlich in Wasser, nicht zersetzenden Säuren, Weingeist, Aether, Oelen u. s. w. unauflöslich.

A. Die Holzfaser nimmt eine groſse Menge Wasser in sich auf, jedoch, wie es scheint, mehr mechanisch, vermöge ihrer Porosität, als chemisch. — Nach RUMFORD ziehen 100 vollkommen getrocknetes Holz aus der Luft im Sommer 10, im Winter 24 Wasser an. Das lufttrockne Weidenholz verliert, bei 150 bis 177° getrocknet, 14,4, das Buxbaumholz 14,6 Procent. PROUT.

B. Sie bildet innige Verbindungen mit Metalloxyden, wie Alaunerde, Eisenoxyd, und entzieht dieselben den wässrigen Lösungen ihrer Salze. Beizmittel.

C. Auch geht sie unauflösliche Verbindungen ein mit mehreren Farbstoffen, Gerbstoff, oxydirtem Gerbstoff u. s. w., besonders wenn zugleich ein Metalloxyd hinzutritt. Hierauf beruhen mehrere Färbeoperationen.

Anhang zu Holzfaser.

1. Papier.

Durch anfangende Fäulnifs des Leinens mit Wasser, und mechanische Bearbeitung dargestellt. Weicht darin vom Holz ab, dafs es nach Brugnatelli mit Salpetersäure nicht nur Klee- sondern auch Kork-Säure liefern soll; auch soll es durch fortgesetztes Kochen mit Wasser zu einer kleisterähnlichen Masse aufschwellen.

2. Medullin.

So nennt John (Dessen *chem. Schr.* 4, 204) das mit Wasser und Weingeist ausgezogene Mark der Pflanzen, namentlich der Sonnenblumen und des Hollunders. — Weifs, locker, etwas elastisch, doch Eindrücke annehmend; schwimmt auf dem Weingeist. — Das Medullin der Sonnenblumen liefert bei der trocknen Destillation essigsaures und viel kohlensaures Ammoniak und eine braune, glänzende, leicht einzuäschernde Kohle. (Das Ammoniak läfst sich vielleicht aus dem in dem Mark reichlich enthaltenen Salpeter erklären, da z. B. Vauquelin, *Ann. Chim.* 72, 59, fand, dafs das stickstofffreie arabische Gummi, mit $^1/_{10}$ Salpeter destillirt, ein ammoniakalisches Destillat lieferte. Link erhielt bei der trocknen Destillation des Hollundermarkes kein Ammoniak). An der Kerze entflammt sich das Medullin; davon entfernt, glimmt es nur und verlischt bald. Erhitzte Salpetersäure löst es unter Salpetergasentwicklung bald in zersetzter Gestalt auf, Kleesäure, keine Korksäure erzeugend. Erwärmtes Vitriolöl löst es unter theilweiser Verkohlung auf; die Auflösung wird durch Wasser schwarz gefällt. — Wasser, wässriges, reines und kohlensaures Kali, Weingeist, Aether und Oele lösen das Medullin nicht auf.

3. Kork, Korkstoff, *Suber, Suberin.*

Fourcroy. Dessen *Système* 8, 98; auch *Scher. J.* 8, 288. — Chevreul. *Ann. Chim.* 62, 323; auch *N. Gehl.* 5, 379; — *Ann. Chim.* 96, 155; auch *Schw.* 16, 327.

Zuerst von Brugnatelli, dann von Bouillon Lagrange, Fourcroy, Link und Chevreul untersucht. — Hauptbestandtheil der äufsern Rinde der *Quercus Suber;* macht nach Fourcroy's Vermu-

thung die Oberhaut auch der übrigen Pflanzen aus.

Chevreul behandelte wiederholt den verkleinerten Kork in seinem Digestor (einem mit Destillirapparat versehenen Papinischen Topf) mit Wasser und Weingeist, wobei das Wasser 0,1425, der Weingeist 0,1575 fremdartige Materie auszog, 0,7 ziemlich reinen Korkstoff lassend, der aber neben Farbestoff wahrscheinlich noch fettige Materie enthält.

Eigenschaften. Sehr leicht, weich und elastisch, von zelliger, nicht von fasriger Textur; der gereinigte ist röthlichgrau.

Zersetzungen. 1. Bei der trocknen Destillation giebt der gereinigte Kork Gas, wenig, sehr saures Wasser, farbloses saures, dann gelbes saures (dieses hält Chevreul für Educt, da es beim Erhitzen aus dem Korke ausschwitzt), dann rothbraunes Oel, wenig Ammoniak, eine eigenthümliche, sich theils im Retortenhalse sublimirende, theils aus dem Destillat krystallisirende, in der Hitze schmelzbare und dann sich mit Fettgeruch verflüchtigende, wenig oder gar nicht in Weingeist und wässrigem Kali lösliche Materie und 0,25 Kohle, von der Form des angewendeten Korks, doch stellenweise zusammengeklebt, leicht verbrennlich, wenig Asche lassend. Roher Kork giebt dieselben Producte, nur in anderm Verhältnisse. Chevreul. — 2. In offnem Feuer verbrennt der rohe Kork sehr leicht unter Aufschwellen mit glänzend weifser Flamme, eine zarte, lockere aufgeschwollene Kohle lassend. — 3. 100 gereinigter Kork liefern, mit 600 Salpetersäure von 32° B. macerirt und unter Zurückgiefsen des Destillats destillirt: 1 in Wasser und Weingeist unauflösliche, weifse, glänzende Materie, vielleicht Holzfaser, — 10 nicht in Wasser, aber in kochendem Weingeist lösliches salpetersaures Harz, — 22,4 Korksäure, — 7,6 krystallisirte Kleesäure, — ferner Ammoniak und künstliches Bitter, in Verbindung mit Kali nicht verpuffend. — 100 roher Kork, eben so behandelt, liefern: 0,2 holzige Materie, 14,7 nicht in Wasser, aber in heifsem Weingeist lösliche (wachsartige und harzige) Materie, 14,4 Korksäure, 16,0 Kleesäure, künstliches Bitter, und auch bisweilen Spuren von Benzoesäure. Chevreul. Zugleich geht bei dieser Destillation Salpetergas, Kohlensäure, Blausäure und Essigsäure über. — 4. Vitriolöl schwärzt den Kork, und erzeugt bei dem Braconnot'schen Verfahren kein Gummi. A. Vogel.

Verbindungen des Korks sind nicht bekannt; auch er ist in allen Flüssigkeiten, die ihn nicht zersetzen, unauflöslich.

Die durch Ausziehen mit Wasser und Weingeist gereinigte Birken-Epidermis ist gelblich, und löst sich in erhitztem wässrigen Kali vollständig mit brauner Farbe auf. Schwefelsäure fällt aus dieser

Lösung ein gelbes, beim Trocknen bräunlich werdendes Pulver, welches nicht in Wasser, aber etwas, mit brauner Farbe, in erhitztem Weingeist löslich ist, beim Erkalten gröfstentheils niederfallend. JOHN (*chem. Schr.* 5, 84).

Dafs der Kork keine Holzfaser sey, ist wohl als ausgemacht anzusehn, aber nicht, ob sein Stickstoffgehalt wesentlich ist, oder von der Beimischung einer stickstoffhaltigen Materie herrührt. Bei den folgenden 2 Stoffen ist auch vorzüglich die letztere Frage genauer auszumitteln.

4. Fungin, *Fungine*.

Von BRACONNOT (*Ann. Chim.* 79, 276) in *Agaricus volvacius*, *piperatus*, u. *stypticus*, *Boletus juglandis* u. *Pseudoigniarius*, *Phallus impudicus*, *Merulius Cantharellus*, *Hydnum repandum* u. *hybridum* und *Mucor septicus*; — von VAUQUELIN (*Schw.* 12, 253) in *Agaricus campestris, bulbosus, theogalus* u. *muscarius*; — von SCHRADER (*Schw.* 33, 410) in *Helvella Mitra* gefunden. Vertritt in den Schwämmen die Stelle der Holzfaser.

Darstellung. Durch Auspressen eines solchen Schwammes, und Ausziehen desselben mit Wasser, Weingeist und verdünntem wässrigen Kali, wo das Fungin ungelöst bleibt.

Eigenschaften. Weifslich, fibros, im feuchten Zustande weich, wenig elastisch, fad schmeckend, BRACONNOT; im trocknen Zustande schwarz, hart, im feuchten Zustande fast ungefärbt und lederartig biegsam, SCHRADER.

Zersetzungen. 1. Bei der trocknen Destillation geben 100 Fungin 30,3 gelbes wässriges Destillat, welches essigsaures und wenig kohlensaures Ammoniak enthält, 21 dickes braunes Oel und 26,3 Kohle, welche 7,9 aus phosphorsaurem Kalk nebst wenig kohlensaurem Kalk, Alaunerde, Eisenoxyd und Sand bestehende Asche liefert. BRACONNOT. Dagegen erhielt VAUQUELIN eine *saure*, *wenig* Ammoniak enthaltende Flüssigkeit (vielleicht war sein Fungin vollständiger von der fremdartigen, stickstoffreichen Substanz befreit), braunes dickes Oel, ein gelbes krystallinisches Sublimat und Kohle, die phosphorsauren und kohlensauren Kalk enthielt. — 2. Es entflammt sich an der Kerze, und verbrennt, ohne sich zu kräuseln, mit ziemlich lebhafter Flamme und dem Geruch nach verbranntem Brod, eine weifse Asche lassend. BRACONNOT. Verbrennt nur an sehr dünnen Stellen mit Flamme, und läfst sich schwierig einäschern. SCHRADER. — 3. Leitet man Chlorgas durch getrocknetes, gepulvertes, in Wasser vertheiltes Fungin, so erzeugt sich eine Salzsäure haltige, fettharzige, mit grüner Flamme verbrennende Materie. BRACONNOT. —

4. Mit Salpetersäure destillirt, färbt sich das Fungin unter lebhaftem Aufbrausen gelb, erweicht sich, bläht sich auf, und verwandelt sich unter Entwicklung von Blausäure in künstliches Bitter, künstlichen Gerbstoff, Kleesäure, kleesauren Kalk, und eine wachs- oder talg-artige Materie. BRACONNOT. — 5. Vitriolöl verkohlt das Fungin, schweflige und Essig-Säure erzeugend. BRACONNOT. — 6. Verdünnte Schwefelsäure löst es bei langem Kochen auf, und giebt beim Abdampfen ein gummiähnliches, nicht süfsschmeckendes Extract. SCHRADER. — 7. Salzsäure verwandelt es bei fortgesetztem Kochen in eine gallertartige, auflösliche Substanz, durch Kali fällbar. BRACONNOT. Die durch Kochen mit verdünnter Salzsäure erhaltene Lösung giebt beim Abdampfen ein schleimiges, nur wenig in Weingeist lösliches Extract, welches, mehrmals in Wasser gelöst und abgedampft, eine erst klebrige, dann feste, braune, durchscheinende Masse läfst. SCHRADER. — 8. Bei fortgesetztem Kochen mit Kalilauge schmilzt das Fungin zum Theil, und bildet eine seifenartige, durch Säuren in Flocken fällbare Auflösung. Auch Ammoniak nimmt durch Digestion etwas (zersetztes?) Fungin auf, das an der Luft wieder in weifsen Flocken niederfällt. BRACONNOT. Das Fungin löst sich völlig in kochendem wässrigen Kali; die braune, nur schwach fällbare, Lösung liefert beim Abdampfen eine schlüpfrige Masse. SCHRADER. — 9. Mit Wasser hingestellt, fault es nach einiger Zeit mit anfangs fadem, dann thierischem Geruch, indem es mit Beibehaltung seiner Form weicher wird, und an das Wasser, welches weder sauer, noch alkalisch reagirt, einen durch Essigsäure fällbaren Schleim und Hydrothionsäure abtritt. BRACONNOT.

Verbindung. Das Fungin ist in Wasser, verdünnten Säuren und Weingeist unauflöslich. Das feuchte Fungin nimmt aus Galläpfelaufgufs viel Gerbstoff auf, sich bräunlichgrau färbend. BRACONNOT.

5. Pollenin.

JOHN, der besonders den Tulpenpollen untersuchte (*chem. Schr.* 5, 39, auch *Schw.* 12, 144), unterschied das schon früher im Dattelpollen von FOURCROY u. VAUQUELIN (*A. Gehl.* 1, 507), und im Bärlappsamen von BUCHOLZ (*A. Gehl.* 6, 573) untersuchte Pollenin zuerst als einen eigenthümlichen Pflanzenstoff. Es scheint immer den Hauptbestandtheil des männlichen Samenstaubes der Pflanzen auszumachen. Es bleibt übrig nach dem Ausziehen des Pollens mit Wasser, Weingeist und wässrigem Kali.

Eigenschaften. Gelbes, leichtes, zartes, geruch- und geschmackloses, sehr brennbares Pulver.

Zersetzungen. 1. Durch trockne Destillation liefern 100 Gran Pollenin 14,5 Unzenmaafs kohlensaures und Kohlenwasserstoffgas, 54 Gran brenzliches, ammoniakhaltendes Oel, 16,5 Gran Wasser mit essigsaurem Ammoniak, und 15,5 Gran dem Anthracit ähnliche, schwierig einzuäschernde Kohle, Bucholz. John erhielt durch Destillation des Pollens von *Pinus sylvestris* ein saures, ammoniakhaltendes, (die Eisensalze schwärzendes), von *Pinus Abies* ein alkalisches, kohlensaures Ammoniak haltendes Destillat. — 2. In der Lichtflamme verbrennt es blitzähnlich. — 3. Mit Salpetersäure liefert es nach John künstliches Bitter; nach Bucholz ein eigenes, in Weingeist lösliches, fettes Oel. Nach Fourcroy u. Vauquelin liefert der ganze Dattelpollen mit Salpetersäure Stickgas, wenig Salpetergas, Kohlensäure, Blausäure, Kleesäure, Ammoniak, künstliches Bitter und eine talgartige Materie. — 4. Der mit Wasser ausgewaschene Dattelpollen, feucht der Luft ausgesetzt, klebt zu einem mit dem Geruch nach altem Käs faulenden Teige zusammen, welcher, im noch nicht ganz trocknen Zustand in Wasser vertheilt, sich zum Theil als Ammoniakseife auflöst, und welcher durch Trocknen durchscheinend und hart, wie Leim wird, und bei der trocknen Destillation Wasser, kohlensaures Ammoniak, rothes stinkendes Oel und aufgeblähte, schwierig verbrennliche Kohle, phosphorsauren Kalk haltend, liefert. Fourcroy u. Vauquelin.

Verbindungen. Nach John und Bucholz ist das Pollenin in Wasser, wässrigen reinen und kohlensauren Alkalien, Weingeist, Aether und Terpenthinöl unauflöslich. Nach Fourcroy u. Vauquelin löst sich der ganze Dattelpollen ein wenig in kalter Salzsäure mit grünlichgelber Farbe auf, durch Ammoniak als ein gelbes Pulver fällbar; erweicht sich in kaltem wässrigen Kali, und löst sich beim Erhitzen unter Schäumen und Ammoniakentwicklung zum Theil mit bräunlichgelber Farbe auf, durch Säuren in leichten Flocken fällbar.

Sechzehntes Kapitel.

M o d e r.

Klaproth. *A. Gehl.* 4, 329.
Th. Saussure. *A. Gehl.* 4, 684.
Einhof. *A. Gehl.* 6, 381.
Proust. *J. Phys.* 63, 320; auch *N. Gehl.* 3, 374.
Braconnot. *Ann. Chim.* 61, 187; auch *N. Gehl.* 9, 132. — *Ann.*

Chim. 80, 289. — *Ann. Chim. Phys.* 12, 189; auch *Schw.* 37, 344; auch *Gilb.* 63, 365. — *Ann. Chim. Phys.* 31, 40.
Smithson. *J. Phys.* 78, 311.
Thomson. *Thoms. Ann.* 2, 11 u. 395.
Berzelius. *Thoms. Ann.* 2, 314. — *Scher. Ann.* 7, 224. — *Pogg.* 13, 84.
Sprengel. *Kastn. Arch.* 7, 163; 8, 145.
Zenneck. *Kastn. Arch.* 12, 408.

Dammerde, Torfmaterie, Ulmin, Humussäure, Humus, Ulmine.

Findet sich: 1. In der Dammerde, welche als ein Gemeng von Moder mit einigen andern organischen Materien, mit löslichen Salzen und mit kohlensaurem Kalk, kohlensaurer Bittererde, Alaunerde (meist im Hydratzustand) Kieselerde (auch oft im Hydratzustand) und mit Eisen- und Mangan-Oxyd zu betrachten ist. — 2. Im Torf, neben unzersetzter Holzfaser, seine Hauptmasse bildend. Einhof. Proust, Braconnot. — 3. Im bituminosen Holze, Jameson (*Scher. J.* 7, 419, Braconnot. — 4. In der krankhaften, zu einem schwarzen Gummi erhärtenden Ausschwitzung vieler Bäume, welche früher von Klaproth als eine dem Gummi verwandte Materie unter dem Namen des *Ulmins* aufgeführt wurde, bis Smithson zeigte, dafs dasselbe eine Verbindung des Kali's mit einer Materie sey, die sich wie Moder verhält. Das von Klaproth untersuchte, aus einer alten Ulme bei Palermo ausgeflossene Ulmin war in Masse schwarz, im Pulver braun, glänzend, hart und geschmacklos; es verzehrte sich im Feuer ohne merklichen Rauch, mit wenig Flamme und hinterliefs erst eine schwammige Kohle, dann als Asche viel kohlensaures Kali; es löste sich leicht in Wasser zu einer klaren, schwarzbraunen, nicht klebenden, durch Weingeist, Salpetersäure und Chlor in braunen Flocken fällbaren Flüssigkeit auf. Nach Smithson enthält dieses palermitanische Ulmin $^1/_4$ Kali, und seine wässrige Lösung läfst bei Zusatz jeglicher Säure eine Materie fallen, welche nach dem Trocknen glänzend, in Masse schwarz, in Stückchen mit rother Farbe durchscheinend erscheint, welche mit Flamme verbrennt, sich leicht in wässrigem Kali löst, und welche Smithson zwar für harzartigen Extractivstoff hält, die jedoch nichts als Moder zu seyn scheint. Smithson fand dieses Ulmin auch an einer englischen Ulme, und zwar hier reicher an Kali; Thomson erhielt ähnliche Substanzen, jedoch frei von Kali, von einer Eiche und einer Rofskastanie; Berzelius fand ähnliche Materien in den meisten Baumrinden, namentlich in der von *Pinus sylvestris* und in der Chinarinde (sollte dies nicht das (II, 711) betrachtete Chinaroth seyn?), und Braconnot in der Rinde der *Salix fragilis.*

Bildung. 1. Beim Verwesen vieler organischen Verbin-

dungen, besonders der Holzfaser. Wahrscheinlich weicht die Natur des Moders ab, je nach der Natur des organischen Körpers, aus dem er entstand. — 2. Beim Einwirken der Alkalien unter Zutritt von Luft auf Holzfaser und auf andere organische Verbindungen. Hierauf möchte auch wohl die Bildung des Ulmins beruhen, wenn bei den alkalischen Geschwüren der Bäume das essigsaure Kali ihres Saftes in kohlensaures Kali verwandelt ist. Hierher gehört auch die nach Döbereiner statt findende Erzeugung von Moder beim Einwirken von Luft auf mit Alkalien verbundene Gallussäure, und die braune Färbung, die wässriges Kali beim Kochen mit verschiedenen organischen Stoffen annimmt. Auch könnte mancher oxydirte Extractivstoff Moder seyn, z. B. das nach Stoltze aus dem Decoct der Blätter von *Rhododendron chrysanthum* beim Erkalten niederfallende, braune Pulver, während andrer oxydirter Extractivstoff sich durch leichtere Löslichkeit in Weingeist vom Moder unterscheidet. — 3. Bei der trocknen Destillation des Holzes (und anderer organischen Körper) Berzelius, und bei seiner unvollkommenen Verbrennung, daher sich auch im Rufse Moder vorfindet, Braconnot. — 4. Beim Auflösen von Gufseisen in Salpetersäure oder Salpetersalzsäure (II, 6). Berzelius.

Darstellung. 1. Man zieht vermodertes Holz, Torf, gemeine oder saure Dammerde u. s. w. mit wässrigem, reinen oder kohlensauren Kali aus, und fällt den Moder aus dieser alkalischen Auflösung durch, nicht im Ueberschusse zugefügte Säure. — Sprengel entzieht dem gepulverten Torf zuerst durch Salzsäure die Salzbasen, die sich sonst mit im Alkali lösen würden, und digerirt ihn dann einige Tage in einem verstopften Gefäfse mit wässrigem Ammoniak (Kali löst schneller, nimmt aber zugleich Kieselerde auf), verdünnt und filtrirt, übersättigt das Filtrat mit Salzsäure, und läfst das Gemisch einige Tage stehen, damit die Salzsäure dem niedergefallenen Moder alle mit niedergerissene Salzbasen, wie Kalk, Bittererde, Manganoxydul, entziehe, während Alaunerde und Eisenoxyd noch dabei bleiben können. Er wäscht den Niederschlag auf dem Filter aus, löst ihn in wässrigem kohlensauren Natron, verdünnt und filtrirt, wo Alaunerde und Ei-

senoxyd auf dem Filter bleiben, fällt mit überschüssiger Salzsäure, decanthirt nach 24 Stunden und wäscht erst mit kaltem, dann mit heifsem Wasser anhaltend aus, welches sich in dem Verhältnifs immer stärker färbt, als die Salzsäure immer vollständiger entfernt ist. — 2. Man erhitzt 1 Sägspäne, Papier oder Leinwand mit 1 Kalihydrat und wenig Wasser in einem Silbertiegel unter beständigem Umrühren, bis auf einmal die Masse weich wird, und die Späne sich unter Aufschäumen auflösen; jetzt nimmt man den Tiegel sogleich vom Feuer, fügt Wasser zu, wo sich alles löst, bis auf Kieselerde, kohlensauren und phosphorsauren Kalk und eine Spur Pflanzenstoff; aus der filtrirten Lösung fällt man den Moder durch Schwefelsäure, und wäscht gut aus. Braconnot. — 3. Berzelius kocht den Birkentheer mit Wasser aus, giefst dieses ab, löst den Rest in Weingeist und filtrirt, wo der Moder auf dem Filter bleibt. — Durch Auflösen in wässrigem Kali und Fällen mit Salzsäure wird diese Materie den übrigen Moderarten noch ähnlicher. — 4. Braconnot löst den mit Wasser ausgekochten Flatterrufs in wässrigem Kali, und fällt hieraus den Moder durch eine Säure.

Eigenschaften. Im frischgefällten Zustande braune Flocken, im getrockneten schwarze, glänzende, spröde Masse, von muschligem Bruche, nicht schmelzbar. Der Moder (1) aus saurer Dammerde erscheint als ein dunkelbraunes, nicht saures Pulver, Einhof; der aus den hohlen Wurzeln eines sehr alten Baumes in schwarzen, glänzenden Schuppen, Braconnot; der aus Torf in braunen Flocken, die beim Trocknen eine schwarze, glänzende, brüchige Materie liefern, Proust; als eine glänzende, schwarze, gagatähnliche in unregelmäfsige Stücke von muschligem Bruch zerfallende, sehr hygroskopische Masse, im feuchten Zustande von säuerlichem, hinterher zusammenziehenden Geschmacke, und Lackmuspapier, besonders beim Erwärmen röthend, Sprengel. Der Moder (2) erscheint, frisch gefällt, in braunen Flocken, welche beim Erwärmen Lackmuspapier röthen, und welche zu einer glänzenden, schwarzen, leicht zerreiblichen Materie von muschligem Bruche und geringem Geschmacke eintrocknen. Braconnot; (3) ist ein dunkelbraunes, zartes Pulver, Lackmus nicht röthend, nicht schmelzbar; nach der Fällung aus Kali ist es schwarz, glänzend, lackmusröthend, Berzelius; (4) ist

nach dem Trocknen schwarz, glänzend, zerreiblich, von geringem Geschmack. BRACONNOT.

Moder (1) hält ungefähr 58,0 Kohlenstoff, 2,1 Wasserstoff und 39,9 Sauerstoff. SPRENGEL.

Zersetzungen. 1. Bei der trocknen Destillation liefern 100 Moder (1) Kohlenoxyd-, kohlensaures und Kohlenwasserstoff-Gas, Wasser, Essigsäure, brenzliches Oel, und 50 sehr harte, metallglänzende, schwierig, aber ohne Rückstand verbrennende Kohle. SPRENGEL. Moder (1) aus Torf liefert, ohne sich zu erweichen, oder an Umfang abzunehmen, ein talgartiges Destillat und 0,5 Kohle. PROUST. 100 Moder (2), aus Leinwand, liefern 20 farbloses Wasser, Essigsäure und etwas Oel haltend, 15 braunes, flüssiges Oel, leicht in Weingeist und wässrigem Kali löslich, und 49 mit metallischen Farben angelaufene Kohle. Diese giebt 3,75 Asche, welche aus kohlensaurem, phosphorsaurem und schwefelsaurem Kalk, aus Kieselerde und aus Eisenoxyd besteht. BRACONNOT. Moder (3) giebt braunes, zähes Brenzharz, und läfst zusammengebackene Kohle, die, zwischen der Zange an einem Orte entzündet, gleich Zunder, lebhaft verglimmt, eine Spur Asche lassend, und die sich auch bei abgehaltenem Lichte in wässrigem salpetersauren Silberoxyd unter Reduction des Silbers und ohne Gasentwicklung löst; war der Moder aus Kali gefällt, so glimmt die Kohle minder gut fort, reducirt aber auch noch Silber. Vermodertes Holz, welches aufser dem Moder eine in Kali unauflösliche, der Steinkohle im Aeufsern ähnliche Materie (die *Humus-Kohle von* BERZELIUS) enthält, liefert: 1 Maafs kohlensaures Gas gegen 2½ brennbares, Wasser, zum Theil mit Ammoniak gesättigte Essigsäure, brenzliches Oel und 0,425 Kohle, welche 0,12 gelbliche, aus kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk, Alaunerde, Kieselerde, Eisenoxyd und Manganoxyd bestehende, keine Spur von Kali, Salzsäure und Schwefelsäure enthaltende Asche läfst, BRACONNOT. Die ganze saure Dammerde liefert kohlensaures und brennbares Gas, Wasser, Essigsäure, Ammoniak, brenzliches Oel und Kohle. EINHOF. — 2. Moder (1) verbrennt im offenen Feuer, unter einiger Erweichung der Oberfläche, mit Flamme und weifsen brenzlichen Dämpfen. SPRENGEL.

Moder (2) bläht sich am Kerzenlicht schwach auf, und verbrennt mit wenig Flamme. BRACONNOT. — 3. Chlor entfärbt das Wasser, worin Moder gelöst oder vertheilt ist, einen weifsen harzähnlichen Körper fällend, SPRENGEL; es fällt die wässrige Moderlösung in hellbraunen Flocken, EINHOF. — Jod ist ohne Wirkung. SPRENGEL. — 4. Salpetersäure erzeugt mit Moder (1) künstlichen Gerbstoff. SPRENGEL. Dampft man Moder (2) mit der 6fachen Menge Salpetersäure von 38° B. zur Syrupdicke ab, verdünnt mit etwas Wasser, und filtrirt, so bleibt auf dem Filter ein braunes bittres Pulver (s. Verbindungen der Salpetersäure mit unbekannten organischen Materien), und das Filtrat enthält künstlichen Gerbstoff und Kleesäure. BRACONNOT. Salpetersäure von 30° B. wirkt wenig auf den ganzen Torf; siedende Salpetersäure von 40° B. löst ihn auf, Kleesäure und ein künstliches nicht verpuffendes Bitter erzeugend. PROUST. — 5. Erhitztes Vitriolöl verkohlt den Moder (1) mit bisamartigem Geruch; bei Zusatz von Braunstein entwickelt sich blofs schwefligsaures und kohlensaures Gas. SPRENGEL. — 6. Der feuchte Moder (1) absorbirt an der Luft Sauerstoffgas, erzeugt kohlensaures, und bedeckt sich mit Schimmel; in der verdünnten wässrigen Lösung des Moders erzeugen sich in einigen Tagen fadenförmige Gewächse, die am Lichte grün, zu gröfseren Conferven werden. — Durch Wasser von allem Auflöslichen befreite Dammerde, im feuchten Zustande 1 Jahr lang unter einer mit Quecksilber gefüllten Glocke aufbewahrt, erleidet keine Veränderung. In Berührung mit Luft verwandelt sie, ohne Veränderung des Luftumfangs, deren Sauerstoffgas in kohlensaures Gas, und tritt jetzt an Wasser eine braune Materie ab, *Extractivstoff des Humus*, die sich aus der wässrigen Lösung beim Aussetzen an die Luft allmälig wieder in braunen unauflöslichen Häuten, als *oxydirter Extractivstoff des Humus, oxydirter Humus*, absetzt. Durch wiederholtes Aussetzen an die Luft und Ausziehen des erzeugten Extractivstoffs mit Wasser wird die Dammerde in eine kohlenstoffreichere, bei der trocknen Destillation mehr Kohle liefernde Substanz verwandelt, die aber bei länger fortdauernder Einwirkung der Luft und des Wassers gänzlich in auflöslichen Zustand überzugehen scheint. SAUSSURE. Diese Erscheinung erklärt SPRENGEL nicht aus der Zersetzung des Moders, sondern aus

der Bildung neuen Moders aus den Pflanzenresten der Dammerde, welcher dann sich in Verbindung mit Salzbasen als sogenannter Extractivstoff löse; diese Auflösung lasse an der Luft unter Absorption von Sauerstoffgas und Erzeugung von kohlensäurem den oxydirten Humus fallen, welcher vorzüglich basische Verbindung des Moders mit Salzbasen sei, weil ein Theil desselben durch Kohlensäurebildung zerstört sei; auch könne die Abscheidung durch Verdunstung des Wassers eintreten.

Verbindungen. — A. Mit Wasser. — a. Der frischgefällte Moder ist ein Hydrat, welches aber schon bei 75° sein Wasser verliert. Sprengel.

b. Moder (1) löst sich nach völligem Austrocknen nicht in kaltem und heifsen Wasser; nur bei anhaltendem Kochen ein wenig; der frischgefällte löst sich bei 0° in 6500, bei 18,7° in 2500, bei 100° in 150 bis 160 Wasser; die heifs gesättigte Lösung setzt beim Erkalten nichts ab; bei ihrem Gefrieren scheidet sich der Moder in demselben entwässerten, in Wasser fast unlöslichen Zustande ab, wie er durch Trocknen erhalten wird (so wird Dammerde, welche viel nicht an Salzbasen gebundenen Moder enthält, durch das Gefrieren zu kohlenartigem Humus). Die gesättigte Lösung setzt im Kreise der Voltaischen Säule den Moder als ein schwarzbraunes Pulver am positiven Pole ab; sie wird durch alle stärkere Mineralsäuren, am vollständigsten durch Schwefelsäure, in braunen Flocken gefällt, nicht durch Phosphorsäure, Kohlensäure und Hydrothionsäure, und nicht durch Pflanzensäuren, auch nicht durch reines Kochsalz; sie wird durch Kohlenpulver, welches allen Moder aufnimmt, völlig entfärbt. Sprengel. — Moder (2) löst sich nach dem Trocknen nicht in Wasser; frisch gefällter in 2500 kaltem, in weniger heifsem Wasser; die kalte Lösung ist braungelb, schäumend, die heifse kaffeebraun. Moder (4) giebt mit kochendem Wasser eine hellbraune, schäumende Lösung, durch Kochsalz schwach fällbar. Braconnot. — Moder (3) löst sich nicht in Wasser, und nach der Fällung aus Kali wenig, mit gelbbrauner Farbe. Berzelius.

B. Mit Säuren. — a. Vitriolöl löst unter Wärmeentwicklung und mit brauner Farbe viel Moder (1) und (4), den es bei Wasserzusatz wieder fallen läfst. — b. Beim Niederschlagen des Moders aus seiner alkalischen Lösung durch überschüssige Säure nimmt der Moder etwas Säure mit sich, wodurch er die Eigenschaft erhält, auch noch so gut mit Wasser ausgesüfst, Lackmus zu röthen. Einhof, Berzelius. — Nach Sprengel ist der durch Salzsäure gefällte Moder nach hinlänglichem Auswaschen frei davon (was durch keinen ganz sichern Versuch bewiesen ist), und die lackmusröthende Eigenschaft kömmt dem reinen Moder zu.

C. Mit Salzbasen. — *Humussaure Salze.* Der in Wasser gelöste Moder (1) treibt aus kohlensauren Alkalien die Kohlensäure aus; er zersetzt in der Wärme den kieselsauren Kalk und die kieselsaure Bittererde (wie waren diese erhalten?), sich der Basis bemächtigend; er fällt aus allen Erd- und schweren Metall-Salzen die Basis zu einem sauren Salze; durch Fällen dieser Salze mittelst in Wasser gelösten Moder-Alkali's erhält man theils neutrale, theils basische Verbindungen. Im frisch gefällten Zustande stellen sie eine braune oder schwarzbraune schlüpfrige Masse dar, von grofser wasserhaltender Kraft; bei 100° getrocknet, schrumpfen sie bedeutend zusammen, und zerfallen in schwarze, glänzende, gagatähnliche Stücke. Durch dieses Trocknen werden sie in kaltem Wasser unauflöslich, erhalten jedoch durch längeres Kochen damit wieder einige Löslichkeit. Die Verbindungen des Moders mit sämmtlichen Salzbasen liefern dieselben Producte der trocknen Destillation, wie der reine Moder, nur lassen sie neben der Kohle öfters reducirtes Metall, so dafs z. B. der Rückstand des Moder-Kali's mit Wasser Wasserstoffgas entwickelt. Die Verbindungen, im feuchten Zustande lange der Luft dargeboten, erzeugen Kohlensäure und Schimmel, so dafs die Basis ihren Moder allmälig verliert, und dann in den kohlensauren Zustand übergeht; nur die Ammoniak-, Kali- und Natron-Verbindung ist luftbeständig. Die humussauren Salze setzen im Kreise der Voltaischen Säule den Moder am positiven Pole als ein braunes Pulver ab. Stärkere Mineralsäuren, nicht Kohlensäure, entziehen dem Moder entweder sämmtliche Salzbasis, oder, wie beim Eisen, nur einen Theil; gefriert eine wässrige Lösung von Moder-Baryt, -Kalk oder -Bittererde, so fällt, da das Wasser an der Luft Kohlensäure aufnehmen konnte, kohlensaures Salz nieder, und der Moder scheidet sich als ein nicht mehr lösliches Pulver ab. — Die wenigsten Verbindungen des Moders mit Salzbasen sind in Wasser löslich, aber alle in wässrigen Alkalien, besonders in Ammoniak, zum Theil auch in wässrigen kohlensauren Al-

kalien, welche jedoch einige Verbindungen mittelst doppelter Affinität zersetzen. Sprengel.

Moder-Ammoniak. — Wässriges Ammoniak löst leicht den Moder (1), (2) und (4), nicht den Moder (3). Braconnot, Berzelius. Diese Verbindung bildet sich wahrscheinlich beim Verwesen stickstoffhaltiger organischer Materien. — 89,29 Moder (1), in wässrigem Ammoniak gelöst und bei 94° eingetrocknet, lassen 100 Moder-Ammoniak als eine sehr schwarze, sehr glänzende Materie. Wird schon bei 112° zersetzt; wird durch Chlor zersetzt; tritt an stärkere Säuren alles Ammoniak ab, und an Baryt, Kalk, Bittererde und Eisenoxyd den Moder, von welcher neuen Verbindung das freigewordene Ammoniak einen Theil löst. Löst sich sehr reichlich in Wasser mit schwarzer und bei großer Verdünnung mit weingelber Farbe. Sprengel. Die Lösung des Moders (2) in Ammoniak läßt beim Abdampfen einen Firniß, leicht in Wasser löslich, Lackmus schwach röthend; die Lösung von Moder (4) giebt einen glänzenden gagatähnlichen Rückstand, von geringem Geschmacke, leicht in Wasser löslich, durch Säuren gerinnend. Braconnot. — Moder (3) löst sich nicht in Ammoniak, außer nach seiner Fällung aus Kali, und diese Lösung ist schwarz, und verliert beim Abdampfen so viel Ammoniak, daß der Rückstand nicht mehr in Wasser löslich ist. Berzelius.

Moder-Kali. — Bildet sich beim Düngen der Dammerde mit Holzasche. Man löst trocknen oder feuchten Moder in wässrigem reinen oder kohlensauren Kali. Durch Abdampfen erhält man eine schwarze, mäßig glänzende Masse, 6,6 Kali auf 93,4 Moder haltend, durch Chlor zersetzbar, leicht in Wasser löslich. Sprengel. Die Auflösung des Moders (2) in reinem oder kohlensaurem Kali ist dunkelbraun, nicht alkalisch, und läßt beim Abdampfen einen schwarzen, glänzenden, luftbeständigen Rückstand; sie wird durch Säuren und viele Salze zersetzt; auch Moder (4) löst sich in Kali mit dunkelbrauner Farbe. Braconnot. Moder (3) löst sich in ätzendem, nicht in kohlensaurem Kali; nach der Fällung aus Kali auch in letzterem; die schwarze Lösung liefert beim Verdunsten eine schwarze rissige Masse. Berzelius.

Moder-Natron. — Verhält sich wie Moder-Kali; hält auf 7,2 Natron 92,8 Moder. Sprengel.

Moder-Baryt. — Das Barytwasser giebt nur mit der concentrirten wässrigen Lösung des Moders einigen Niederschlag; der Moder treibt in der Siedhitze aus in Wasser vertheiltem kohlensauren Baryt die Kohlensäure. Beim Fällen von einer gesättigten Lösung des Moders in Kali oder Na-

tron durch eine unzureichende Menge von salzsaurem Baryt erhält man eine mehr *neutrale*, durch überschüssigen salzsauren Baryt eine mehr *basische* Verbindung. Erstere hält auf 15,99 Baryt 84,01 Moder; letztere auf 32,1 Baryt 67,9 Moder. Der Moder-Baryt wird durch Schwefel-, Salz- und Salpeter-Säure völlig zersetzt; er löst sich in 5200 kaltem, in weniger warmen Wasser; die weingelbe Lösung erzeugt an der Luft fadenförmige Gewächse; sie liefert beim Verdunsten keinen kohlensauren Baryt. Sprengel. — Die heiſse wässrige Lösung von Moder (2) trübt nicht das Barytwasser, aber langsam den salpetersauren Baryt. Braconnot.

Moder-Kalk. — Findet sich in jeder Dammerde. Kalkwasser fällt aus der wässrigen und der kalischen Lösung des Moders (1) eine dunkelbraune Verbindung. Einhof. Kalkwasser fällt nur die concentrirte wässrige Lösung des Moders, und nur theilweise. Der wässrige Moder zersetzt in der Wärme den kohlensauren, phosphorsauren und kieselsauren und sogar den schwefelsauren (etwa sofern die Schwefelsäure zuvor zersetzt wird? Gm.) Kalk. Die gesättigte Lösung des Moders in Ammoniak, Kali oder Natron giebt mit unzureichender Menge von verdünntem salzsauren Kalk eine mehr neutrale, mit überschüssigem eine mehr basische Verbindung. Erstere fällt in schwarzbraunen Flocken nieder; hält 7,4 Kalk auf 92,6 Moder; absorbirt im feuchten Zustande allmälig Sauerstoffgas, und erzeugt kohlensaures; löst sich in wässrigem ätzenden und kohlensauren Ammoniak und in ätzendem Kali und Natron; letztere 2 Lösungen setzen an der Luft kohlensauren Kalk ab, während Moder-Kali oder -Natron gelöst bleibt; löst sich in 2000 kaltem, in wenig warmen Wasser; in dieser Lösung entstehen an der Luft fadenförmige, sich am Lichte grünende Gewächse, während kohlensaurer Kalk niederfällt; an der Luft abgedampft, läſst sie kohlensauren Kalk und eine Verbindung von Kalk mit überschüssigem Moder; Säuren fällen aus ihr den Moder; kleesaures oder kohlensaures Kali fällen daraus Kleesäure oder kohlensauren Kalk. Sprengel. — Kalkhydrat entfärbt die heiſse wässrige Lösung des Moders (2) und (4), und salzsaurer Kalk erzeugt damit einen geringen Niederschlag. Braconnot.

Moder-Bittererde. — Wässriger Moder zersetzt in der Wärme die kohlensaure und kieselsaure Bittererde. Durch Fällen der verdünnten salzsauren Bittererde mittelst Moder-Ammoniaks, -Kali's oder Natrons in der Wärme, wo es schneller erfolgt, erhält man die neutrale Verbindung, welche 6,5 Erde auf 93,5 Säure hält. Stärkere Mineralsäuren entziehen alle Erde; kohlensaures Kali oder Natron zer-

setzen die Verbindung; wässriges ätzendes Ammoniak, kohlensaures Ammoniak und ätzendes Kali und Natron lösen sie auf, doch setzen letztere 2 Lösungen an der Luft kohlensaure Bittererde ab. Die Moder-Bittererde löst sich in 160 kaltem, in 120 heifsem Wasser; die Lösung, am schnellsten die verdünnte, erzeugt an der Luft fadenförmige Gewächse, doch zersetzt sie sich viel langsamer, als die des Moder-Kalkes; beim Abdampfen läfst sie kohlensauren Kalk und Kalk mit überschüssigem Moder. SPRENGEL.

Moder-Alaunerde. — Man fällt die Lösung des Moders in einem der löslicheren Alkalien durch nicht überschüssigen Alaun. Der dunkelbraune Niederschlag hält 8,8 Erde auf 91,2 Moder. Säuren entziehen der Verbindung nur einen Theil der Erde; Schwefelsäure nur in der Hitze alle, wo sie verkohlt. Barytwasser und Kalkwasser wirken zersetzend, zugleich Alaunerde-Baryt oder -Kalk erzeugend; die Verbindung löst sich leicht in ätzendem und kohlensaurem Ammoniak und Kali; sie löst sich in 4200 kaltem, in weniger warmen Wasser. — Alaunerdehydrat fällt die wässrige Lösung des Moder-Kalkes völlig; Kalkhydrat mit Alaunerdehydrat (nicht letzteres allein) zersetzt die Moder-Bittererde; wahrscheinlich entsteht in diesen Fällen immer eine Doppelverbindung, Moder-Alaunerde-Kalk. SPRENGEL. — Die heifse wässrige Lösung von Moder (2) fällt langsam die essigsaure Alaunerde. BRACONNOT.

Moder-Manganoxydul. — Man fällt ein Manganoxydulsalz durch ein Moder-Alkali. Der Niederschlag wird völlig durch stärkere Mineralsäuren zersetzt; er verhält sich gegen Hydrothionsäure und ihre Salze und gegen blausaures Eisenoxydulkali wie das Moder-Eisenoxyd; er löst sich in 1450 kaltem Wasser, in etwas weniger warmen, leicht in Ammoniak, nicht in ätzendem und kohlensaurem Kali. SPRENGEL.

Die wässrige und alkalische Lösung des Moders fällt salzsaures Zinn dunkelbraun. EINHOF.

Moder-Bleioxyd. — Man fällt Bleizucker durch Moder-Ammoniak. Der Niederschlag läfst beim Glühen Kohle mit Blei; er wird durch Schwefelsäure völlig zersetzt; er löst sich nicht in Wasser, aber in Ammoniak und Kali, ohne daraus durch Hydrothionsäure und ihre Salze gefällt zu werden. SPRENGEL. — Die heifse wässrige Lösung des Moders (2) und (3) fällt schnell, in braunen Flocken, das salpetersaure und essigsaure Bleioxyd, unter völliger Entfärbung der Flüssigkeit; auch wird sie durch Digestion mit Bleiglätte gänzlich entfärbt. BRACONNOT.

Moder-Eisenoxydul. — Die wässrige und die kalische Lösung des Moders (1) erzeugt mit Eisenvitriol einen braunschwarzen Niederschlag, EINHOF; die Verbindung ent-

steht auch beim Zusammenbringen von Eisen mit wässrigem Moder, Sprengel.

Moder-Eisenoxyd. — Das Eisenoxyd hat besonders grofse Affinität zu Moder, daher diese Verbindung in jeder Dammerde vorkömmt, die Eisenoxyd enthält; auch in manchem Raseneisenstein, im schwarzen zu mehreren Procenten. Der Moder zersetzt das wässrige salzsaure Eisenoxyd nur in der Wärme; aus wässrigem kohlensauren oder schwefelsauren Eisenoxydul schlägt er in dem Verhältnifs Moder-Eisenoxyd nieder, als die Oxydation durch die Luft erfolgt. Die *neutrale Verbindung* erhält man durch Fällen des Moder-Ammoniaks oder -Kali's mittelst unzureichenden, sehr verdünnten schwefelsauren Eisenoxyds (essigsaures bewirkt, selbst in der Wärme, keinen Niederschlag). Sie hält 15 Oxyd auf 85 Moder; sie läfst, in verschlossenen Gefäfsen geglüht, eine graphitähnliche Eisenkohle, welcher Säuren das Eisen nicht entziehen; sie löst sich in ätzenden und kohlensauren Alkalien; sie löst sich in 2300 Wasser; diese Lösung wird durch Chlor entfärbt, zersetzt sich langsam an der Luft, giebt mit blausaurem Eisenoxydulkali kein Berlinerblau, aufser bei Zusatz einer stärkern Säure, wird durch schwefelblausaures Kali, Gerbstoff und hydrothionsaure Alkalien nicht verändert, und durch freie Hydrothionsäure blofs etwas dunkler gefärbt. — Die *basische Verbindung* ist nicht in Wasser löslich. — Das Eisenoxydhydrat fällt den wässrigen Moder-Kalk, besonders in der Wärme, vollständig, wahrscheinlich Moder-Kalk-Eisenoxyd erzeugend; auch giebt das mit Kalkhydrat gemengte, nicht das reine Eisenoxydhydrat mit wässriger Moder-Bittererde einen Niederschlag. Sprengel. — Die heifse wässrige Lösung von Moder (2) und (3) fällt langsam und schwach das schwefelsaure Eisenoxyd. Braconnot.

Moder-Kupferoxyd. — Die wässrige und die kalische Lösung des Moders (1) fällt Kupfervitriol blauschwarz. Einhof. Der durch Fällen des Moder-Ammoniaks oder -Kali's mit Kupfervitriol erhaltene Niederschlag hält 11,111 Oxyd auf 88,889 Moder, läfst bei mäfsigem Erhitzen in einer Glasröhre eine Kupferkohle, löst sich nicht in Wasser, aber völlig in ätzenden und kohlensauren Alkalien. Sprengel.

Moder-Quecksilberoxydul. — Die heifse wässrige Lösung des Moders (2) und (4) fällt das salpetersaure Quecksilberoxydul schnell in braunen Flocken, unter völliger Entfärbung der Flüssigkeit. Braconnot.

Moder-Silberoxyd. — Moder-Kali (1) fällt salpetersaures Silberoxyd nur unvollständig; der Niederschlag liefert, in verschlossenen Gefäfsen erhitzt, Silber mit Kohle. Sprengel.

— Die heiſse wässrige Lösung des Moders (2) fällt langsam das salpetersaure Silberoxyd. Braconnot.

Wässriger Moder färbt salzsaures Goldoxyd auch bei abgehaltenem Lichte und bei 10000 Wasser auf 1 Moder purpurn; Moder-Ammoniak oder -Kali fällt nicht die Goldlösung. Sprengel.

D. Mit organischen Oxyden. — a. Erhitzte Essigsäure giebt mit Moder (4) eine braune, durch Wasser fällbare Lösung. Braconnot.

b. Der feuchte Moder (1) löst sich in Weingeist auf, der bei 100° getrocknete nicht mehr, selbst nicht in der Wärme. Sprengel. Moder (2) löst sich ziemlich leicht in Weingeist; die an der Luft verdampfende Lösung erzeugt Häute von körnigem Gefüge. Braconnot. Nach Saussure zieht Weingeist aus Dammerde nur einige extractartige Theile.

Moder (3) löst sich nicht in Aether, Berzelius; Moder (1) zeigt keine Wirkung auf Zucker, Gummi, Stärkmehl, Leim, Eiweiſs, Sprengel.

c. Ein klares wässriges Gemisch von Gallussäure und Thierleim erzeugt bei Zusatz der heiſsen wässrigen Lösung des Moders (2) einen braunen klebrigen Niederschlag, in überschüssigem Thierleim löslich. Braconnot.

Anhang zu Moder.

1. Schwarze Materie des Harns.

Proust. *Ann. Chim. Phys.* 14, 264.

Man trennt sie vom Harz des Harns (II, 594) durch wiederholtes Auswaschen desselben mit Wasser, und entzieht ihr die letzten Antheile Harz durch Weingeist. — Ist im trocknen Zustande dem Asphalt ähnlich. — Giebt bei der trocknen Destillation Wasser, sehr wenig Ammoniak, eine Spur Oel und 65 Procent Kohle, welche beim Einäschern viel Kieselerde läſst. — Löst sich sehr leicht in wässrigem Kali, ohne Ammoniakbildung; wird aus dieser Lösung durch Säuren als eine käsartig geronnene schwarze voluminose Masse gefällt. In Wasser und Weingeist nicht löslich.

Prout (*Phill. Ann.* 4, 71; auch *Schw.* 36, 188) erhielt aus einem krankhaft schwarzgefärbten menschlichen Harne durch Säurezusatz einen schwarzen Niederschlag, den er *Melanic Acid* nennt, der aber mit Proust's Materie ganz übereinzukommen scheint. Derselbe wird durch erhitzte concentrirte Salpetersäure und Vitriolöl zersetzt; löst sich in den kalten Säuren mit dunkelbrauner Farbe, durch Wasser unverändert fällbar; löst sich fast gar nicht in Wasser und Weingeist; löst sich leicht in Ammoniak, und giebt beim Abdampfen einen schwarzbraunen Rückstand, leicht in Wasser löslich, mit Kali Ammoniak entwickelnd; löst sich leicht in ätzendem und kohlensaurem Kali und Natron mit schwarzer Farbe, durch Säuren fällbar; seine ammoniakalische Lösung fällt essigsaures Zinkoxyd hellbraun, salpetersauren Baryt, salpetersaures Bleioxyd, Quecksilberoxydul und Silberoxyd braun, fällt aber nicht den Sublimat.

2. Moderartige Materie des Nachtigallenkoths.

Braconnot. *Ann. Chim. Phys.* 17, 386.

Man kocht den mit Wasser ausgezogenen Koth mit Weingeist aus, dampft diesen ab, und digerirt den Rückstand mit Aether, welcher das Harz löst und den Moder zurückläfst. — Schwarz und glänzend, wie Asphalt. — Liefert in der Hitze, ohne zu schmelzen, Ammoniak und eine aufgeblähte Kohle. Löst sich in concentrirter Salpetersäure und Schwefelsäure, daraus durch Wasser fällbar; löst sich leicht in wässrigen Alkalien, daraus durch Säuren in grofsen braunen, käsartigen Flocken fällbar. Löst sich nicht in Wasser, Weingeist, Aether und flüchtigen und fetten Oelen. Wahrscheinlich mit 1 identisch.

3. Bezoarstoff.

John. Dessen *chem. Schr.* 3, 33.

Hauptbestandtheil der orientalischen Bezoare. — Derselbe ist äufserlich braun, innen pistaciengrün, aus concentrischen Lagen bestehend. — In der Hitze stöfst er, ohne zu schmelzen, einen starken, nicht unangenehm riechenden Dampf aus. — In kaltem Wasser löst er sich nicht auf, in kochendem nur sehr wenig, mit gelblicher Farbe, Lackmus nicht röthend. Mit wässrigem Kali bildet er augenblicklich eine grünlichbraune, sich in Berührung mit der Luft an der Oberfläche rabenschwarz färbende Auflösung, welche einige spiefsige Krystalle absetzt, und welche mit Schwefelsäure ein schmuziggrünes Präcipitat liefert, das sich nicht in kohlensaurem Ammoniak, unvollkommen und mit grünlicher Farbe in reinem Ammoniak, mit brauner Farbe in Kali, mit rother, beim Kochen verschwindender, Farbe in Salpetersäure und auch in überschüssiger Schwefelsäure auflöst. — Dieser Bezoarstoff könnte eine moderartige, durch Veränderung der Holzfaser entstandene Materie, oder auch sogenannter oxydirter Extractivstoff seyn.

4. Braune Materie des *Mucor septicus*.

Braconnot. *Ann. Chim.* 80, 289.

Bildet sich beim Absterben dieses Schwammes neben dem harzigen Gelb (II, 639). Ist durch Wasser und Salzsäure von thierischer Materie und kohlensaurem Kalk zu befreien. — Liefert bei der trocknen Destillation braunes Oel, eine durchdringend riechende wässrige Flüssigkeit, welche kohlensaures, blausaures und essigsaures Ammoniak gelöst enthält, und $1/3$ stickstoffhaltige Kohle. Löst sich in Salpetersäure unter starkem Aufschäumen, und erzeugt Fett, Kleesäure und künstliches Bitter. Wird von gelind erwärmtem Vitriolöl weder gelöst, noch zersetzt. Löst sich nicht in kochendem Wasser. Löst sich zum Theil in wässrigem Kali mit dunkelbrauner Farbe, durch Säuren daraus fällbar.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Gmelin, Leopold,

Handbuch der theoretischen Chemie

Bd.: 2,1

Frankfurt am Main 1829

Chem. 118 c-2,1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10072690-7